



Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

- + *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.
- + *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.
- + *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.
- + *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página <http://books.google.com>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



32101 050984952

9280
339
v. 3
1882

~~ANNEX LIB.~~

Library of



Princeton University.

Presented by

Mr. George P. Kenyon.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

1882.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

HERAUSGEGEBEN
VOM
ELEKTROTECHNISCHEN VEREIN.

REDIGIRT
VON
DR. K. ED. ZETZSCHE.

DRITTER JAHRGANG.

1882.



UNIVERSITY
LIBRARY
PERIODICALS

BERLIN, 1882.
VERLAG VON JULIUS SPRINGER.
MONBIJOUPLATZ 3.

YTEREVINU
YRABU
L.M. NOTIONA

Inhalts-Verzeichniss.

I. Vereins-Angelegenheiten.

	Seite
Sitzungsbericht der Vereinssitzung vom 27. Dezember 1881	1
Sitzungsbericht der Jahresversammlung vom 31. Januar 1882	49
Budget für 1882	53
Kassenübersicht	54
Uebersicht der auswärtigen Mitglieder, nach den einzelnen Staaten bzw. Provinzen geordnet	56
Sitzungsbericht der Vereinssitzung vom 28. Februar 1882	97
Sitzungsbericht der Vereinssitzung vom 28. März 1882	137
Sitzungsbericht der Vereinssitzung vom 25. April 1882	177
Sitzungsbericht der Vereinssitzung vom 23. Mai 1882	217
Sitzungsbericht der Vereinssitzung vom 24. Oktober 1882	393
Sitzungsbericht der Vereinssitzung vom 28. November 1882	441
Geschäftliche Mittheilungen 1, 50, 97, 137, 177, 217, 321, 397, 441.	
Mitglieder-Verzeichniss 7, 56, 98, 138, 178, 218, 257, 289, 321, 353, 399, 442.	

II. Internationale Elektrizitäts-Ausstellung und Kongress der Elektriker in Paris.

Präzisionsinstrumente, Elektromagnete und Magnete, Bussolen, elektrische Uhren (Klasse 12). Von L. Weber	12
Verbessertes Signalsystem der Paris—Lyon—Mittelmeer-Bahn (Klasse 6). Von Dr. A. Tobler	19
Rückblick	52, 57
Das Schulwesen für Elektrotechnik. Von J. Kareis	21, 108
Bericht über die Meßinstrumente (Klasse 5). Von Prof. Dr. Neesen	64, 141
Maschinen und Lampen	98, 138, 218
Elektrisirmaschinen und galvanische Elemente	178
Die meteorologischen Registrirapparate (Klasse 12). Von Dr. Paul Schreiber	183
Winters Blocksystem (Kl. 6). Von Dr. A. Tobler	188
Kabel, Drähte und Leitungsbau (Klasse 4). Von J. Kareis	291, 326
Die Betriebskraft (Klasse 14).	329, 362
Die Feldtelegraphen und sonstige Anwendungen der Elektrizität für Kriegszwecke. Von J. Kareis	453

III. Internationale Elektrizitäts-Ausstellung, verbunden mit elektrotechnischen Versuchen in München.

	Seite
Die Eröffnung der Ausstellung	321
Ein Rundgang durch die Ausstellung	324
Die medizinische Abtheilung. Von Dr. med. R. Stintzing	353
Die Telegraphenapparate	356
Schmidts Bogenlampe	358
Schulzes Akkumulator	359
Fernsprechen auf weite Entfernungen	359
Telephonische Musikübertragungen	360
Die elektrotechnischen Versuche. Von Prof. Dr. E. Dorn	400
Deutsche Telephone und Mikrophone. Von Christiani	401
Die Kraftübertragung von Marcel Deprez. Von A. Gravier	402

IV. Vorträge und Abhandlungen.

Elektrizität gegen Feuersgefahr. Von Geh. Reg.-Rath Dr. Siemens	7
Verwendung des Leclanché-Elementes bei den Fernsprechern in den Städten. Von Geh. Ober-Post-rath Krüger	25
Mikrophonapparate für medizinische und physiologische Studien	30
Zur Statistik der elektrischen Eisenbahn-Einrichtungen. Von L. Kohlfürst	32
Teleanemometer. Von Dr. Paul Schreiber	38
Allgemeiner Rückblick auf die internationale Ausstellung für Elektrizität in Paris. Von Geh. Ober-Reg.-Rath Elsasser	52, 57
Die internationale Ausstellung der Elektrizität zu London. Von J. Kareis	66
Galvanometer für starke Ströme. Von Dr. M. Th. Edelmann	68
Ueber die Theorie der dynamoelektrischen Maschine und über die elektrische Uebertragung und Vertheilung der Energie. Von Dr. O. Frölich	69, 113
Betrachtungen über die Verwendbarkeit verschiedener Materialien für Telegraphen- und Telephonleitungsdrähte. Von Felten & Guilleaume	73
Die Kosten der elektrischen Beleuchtung	80
Nachruf für Carl Louis Schwendler	82
Ueber elektrische Maschinen und Lampen der Pariser Ausstellung. Von Dr. O. Frölich	98, 138, 218

RECAP
4280
331

einen Seite gut befestigt sind, über Rollen weitergeführt werden und durch mit offenen Kästen umgebene Gewichte in Spannung erhalten werden. In entsprechender Entfernung von diesen Gewichten, senkrecht unter ihnen, auf dem Boden der Kästen, befindet sich der Knopf eines einfachen Druckapparates, der bei seinem Niedergang eine elektrische Batterie schließt. Beim Emporschlagen einer Flamme würden nun die Fäden zerreißen und das herabstürzende Gewicht verschiedene elektrische Apparate in Thätigkeit setzen, so daß gleichzeitig das Feuer der betreffenden Station gemeldet, der feuersichere Vorhang herabgelassen, eine große Dachluke im Bühnenraume zum Abzuge der Flammen und des Qualms geöffnet und die Bühne durch Erschließen eines Wasserreservoirs unter Wasser gesetzt werden könnte. Die Selbstmeldung des Feuers auf telegraphischem Wege mittels Fadenapparates könnte natürlich nicht nur in Theatern, sondern überhaupt in allen mit einem Haustelegraphen versehenen Gebäuden in Anwendung gebracht werden, und zwar derart, daß bei dem Zerreißen der Fäden das über einem Drücker des Hausapparates angebrachte Gewicht niederfallen und die Glocke so lange zum Läuten bringen würde, bis Jemand den Drücker von dem Gewichte befreit. Außerdem ließe sich die Haustelegraphenleitung leicht mit einer Fernsprecheleitung in Verbindung setzen, und es würde dadurch ein ausbrechendes Feuer auf automatischem Wege der betreffenden Feuerwehrstation gemeldet werden. Ein fernerer Vorschlag des Professors Obernier betrifft die Selbstmeldung des Feuers auf elektrischem Wege durch Anwendung von Thermometern. Zu diesem Zwecke wird in der Thermometerkugel ein mit dem Quecksilber in Verbindung stehender Draht befestigt. An der Thermometersäule ist an derjenigen Stelle, die einem Stande des Quecksilbers von 35 bis 40° C. entspricht, durch das Glas hindurch in die Röhre ein Platinadrahth geführt. Sobald das Quecksilber eine Höhe von 35° C. erreicht, schließt das die beiden Drähte alsdann leitend verbindende Quecksilber eine elektrische Batterie, von deren Polen die Drähte ausgehen, und die bei dem ersten Vorschlage des Professors Obernier erwähnten Melde-, Lösch- und sonstigen Sicherheitsapparate treten sofort von selbst in Wirksamkeit. Mit Bezug auf einen in dem bezüglichen Aufsätze der »Bonner Zeitung« enthaltenen Satz, »daß die Fadenapparate bei sachgemäßer Kontrolle mit unfehlbarer Sicherheit funktionieren und Alles, was bisher durch Nachlässigkeit, Kopflösigkeit und sonstiges Unvermögen versäumt wurde und ewig werde verabsäumt werden, ausgeschlossen bleibe«, betonte Referent, daß der Hauptnachdruck jedenfalls auf die Kontrolle zu legen sei und daß, weil, wie von dem Herrn Vor-

sitzenden bereits hervorgehoben worden, trotz aller Kontrollen automatische Vorrichtungen im Augenblicke der Gefahr häufig versagen, der erstrebte Zweck vielleicht dadurch zu erreichen sein möchte, daß in Theatern und sonstigen Gebäuden, in denen größere Menschenansammlungen stattfinden, neben der Neueinführung automatischer elektrischer Apparate die bisherigen Sicherungen beibehalten, daß also bestimmte Personen unter strenger Verantwortlichkeit mit gewissen Aufsichtspflichten betraut und namentlich auch beauftragt würden, falls die automatischen Einrichtungen nicht wirken, ihrerseits die elektrischen Apparate in Thätigkeit zu setzen.

Herr Ingenieur von Hefner-Alteneck hob darauf hervor, daß derartige Einrichtungen, welche selbstthätig wirken sollen, zu Hunderten vorgeschlagen worden seien; dieselben scheiterten aber, wie der Herr Vorredner schon angedeutet habe, an der erfahrungsmäßig nicht durchführbaren Kontrolle. Wenn die Einrichtungen, so lange es in dem betreffenden Gebäude nicht gebrannt habe, also gewissermaßen immer todt gelegen haben, gerathe schließlich ihr Zweck in Vergessenheit, und sie kommen selbst in Unordnung. Bei den vorgeschlagenen Schnüren, welche durch Gewichte in Spannung erhalten werden, würden sicher einmal bei dem beschränkten Raume der Theater und den vielen Kulissenverschiebungen die Gewichte abgehängt und dann das Wiederanhängen leicht vergessen werden. Allein Apparate mit Selbstkontrolle, bei denen sich jede Wirkung durch ein Alarmsignal von selbst bemerkbar mache, dürfe man ins Auge fassen, während vor anderen gewarnt werden müsse. Mit Bezug auf einen von dem Vorsitzenden in seinem Vortrage gemachten Hinweis, daß bereits vor längerer Zeit der in der Fabrik von Siemens & Halske und anderwärts in Gebrauch befindliche elektrische Feuermelder im Elektrotechnischen Vereine zur Ansicht vorgezeigt worden sei, bemerkte Herr von Hefner-Alteneck, daß er den gedachten Apparat vor Jahren in dem Vereine zur Beförderung des Gewerbelebens vorgeführt habe, sich jedoch vorbehalte, denselben in einer der nächsten Vereinsversammlungen zur Ansicht auszustellen.

Eine weitere Bemerkung knüpfte Herr von Hefner-Alteneck an die vom Vorsitzenden gemachte Erwähnung eines Versuches, durch welchen sich die Farbe des elektrischen Lichtes als gelb im Vergleiche mit dem Sonnenlichte erweisen lasse. Es sei nämlich in Berlin Jedermann möglich, diesen Versuch in einfachster Weise zu wiederholen, und zwar am besten in einer der elektrisch beleuchteten Bahnhofshallen, wenn das elektrische Licht bereits angezündet werde, während außerhalb noch Dämmerlicht herrsche. Man brauche sich nur an das offene

Ende der Halle zu stellen und ein Blatt Papier oder die Hand so zu halten, daß sie auf der einen Seite nur elektrisch, auf der anderen vom Tageslicht erleuchtet werde. Die elektrisch erhellte Seite werde dann auffällig gelb und die andere blau erscheinen, so daß man kaum begreifen könne, wie man lediglich infolge einer Täuschung eine Stunde später das elektrische Licht bläulich finden könne.

Herr Zivil-Ingenieur Nehrlich machte hierauf zu dem Vorschlage des Professors Obernier die Mittheilung, daß die Frage der automatischen Einrichtungen in Berliner Theatern bereits mehrfach zum Gegenstand einer eingehenden Prüfung gemacht worden sei; man habe sich indessen gegen die Einführung ausgesprochen, und namentlich in der Erwägung, daß die Bindfäden, die für solche Zwecke überhaupt kein brauchbares Material abgeben, durch Austrocknen leicht brüchig werden können. Infolge des Herabfallens der Gewichte würde alsdann grundlos die Feuerwehr alarmirt werden, und durch das plötzliche Niedergehen des eisernen Vorhanges oder auf sonstige Weise könne in solchem Falle ohne die mindeste Feuersgefahr leicht größeres Unglück entstehen.

Herr Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens sprach sich nochmals prinzipiell gegen die automatischen Feuermelder aus. Redner ist überzeugt, daß derartige, durch das Feuer selbst bewirkte Alarmirungen weit häufiger durch Zufälle irgend welcher Art erfolgen als durch ausgebrochenes Feuer. Dieses pflegt gewöhnlich an einer ganz unerwarteten Stelle ausbrechen, und man darf dann nicht abwarten, bis es die Einrichtung zur automatischen Signalisirung erreicht hat. Sind solche Einrichtungen vorhanden, so rechnet man aber auf sie, und es wird die Aufmerksamkeit und der Eifer der zum Löschen Berufenen darunter leiden.

Im weiteren Verlaufe der Diskussion sprach sich Herr Geheimer Ober-Regierungsrath Kinel für die möglichst ausgedehnte Einführung der elektrischen Beleuchtung in den Theatern aus. Ein zweiter Punkt, auf welchen er, wenn auch außerhalb des Bereiches der Elektrotechnik liegend, doch wegen der Wichtigkeit der Sache sodann die Aufmerksamkeit lenkte, betraf die Frage der eisernen Vorhänge. In dieser Beziehung wies Redner auf die Nachtheile hin, welche damit verbunden sind, wenn in den Theatern ein besonderer, nur bei eintretender Feuersgefahr in Anwendung kommender eiserner Vorhang befindlich ist; er vermöge keinen Grund einzusehen, warum es nicht zugänglich sein sollte, auch die gewöhnlichen Vorhänge aus Eisen oder sonstigem gegen Feuer sichernem Materiale herzustellen.

Nachdem im Anschlusse hieran Herr Ingenieur Nehrlich mitgetheilt hatte, daß, wie er in

Erfahrung gebracht habe, für Berliner Theater bereits gegenwärtig eiserne Vorhänge zum gewöhnlichen Gebrauch in der Anfertigung begriffen seien, wies derselbe unter Bezugnahme auf das Wiener Unglück noch auf den Nutzen des elektrischen Lichtes hin, den dasselbe insofern gewähre, als es bei einem Brande in der entstehenden Stickluft voraussichtlich weniger schnell erlöschen werde, als die Gasflammen und die Oellichtlampen.

In dieser Beziehung hob indessen Herr Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens hervor, daß hierin von der Anwendung der elektrischen Beleuchtung kein besonderer Vortheil zu erwarten stehe, da, wenn es bei einer Feuersbrunst erst so weit gekommen sei, daß die Gasflammen und Oellampen wegen Mangels an Sauerstoff in der Luft erlöschen, bei den Menschen schon lange der Erstickungstod eingetreten sein werde.

Hiermit wurde die Diskussion geschlossen.

3. Kleinere technische Mittheilungen.

Zu dem letzten Gegenstande der Tagesordnung machte zunächst Herr Geheimer expedirender Sekretär Unger die nachstehend wiedergegebenen Mittheilungen »über den gegenwärtigen Stand der Fernsprechanlagen in Deutschland«:

»Ich möchte mir erlauben, meine Herren, Ihnen einige Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand der Fernsprechanlagen in Deutschland zu machen.

»Bekanntlich ist Deutschland dasjenige Land, in welchem der Fernsprecher zu allererst in die Verkehrsverwaltung eingeführt worden ist. Denn bereits im November 1877 — zu einer Zeit, als der Fernsprecher noch vielfach als bloße Spielerei betrachtet wurde — ist die Deutsche Reichs-Post und Telegraphenverwaltung mit der Einrichtung von Fernsprechanstalten in kleineren Orten vorgegangen. Am 12. November 1877 erfolgte die Eröffnung des ersten Fernsprechamtes in Friedrichsberg bei Berlin; gegenwärtig, nach Verlauf von vier Jahren, finden sich 1280 Fernsprechämter, über das gesammte Deutsche Reichs-Postgebiet vertheilt, in voller Thätigkeit. Sie funktionieren ausgezeichnet und die Beamten sind mit dem Fernsprechapparate zufriedener als mit dem komplizirteren und schwieriger zu handhabenden Morse-Apparate.

»Gleichzeitig mit der Einrichtung der Fernsprechanstalten in kleineren Orten richtete die Reichs-Postverwaltung auch ihr Augenmerk auf die Anlage von Fernsprechvermittelungsstellen für den großstädtischen Lokalverkehr, und die umfassendsten Vorarbeiten wurden sofort in Angriff genommen. Auffallenderweise jedoch verhielt sich das größere Publikum gegen das neue Verkehrsmittel in der ersten Zeit —

offenbar, weil man sich der Wichtigkeit des Fernsprechers für das praktische Leben noch nicht hinreichend bewußt geworden war — gleichgültig und zurückhaltend, und erst nach wiederholten Bekanntmachungen gelang es, zuerst in Mülhausen i. Elsaßs und in Berlin, eine genügende Anzahl von Theilnehmern zu gewinnen, um mit den Fernsprechanlagen beginnen zu können. Im April 1881 wurde in der Reichshauptstadt der Fernsprechverkehr mit 87 angemeldeten Theilnehmern eröffnet, nachdem die Vermittlungsanstalt in Mülhausen i. Elsaßs schon einige Monate früher dem Betriebe übergeben worden war. Lediglich also der zögernden Haltung des Publikums, nicht aber, wie kürzlich Berliner Blätter bei Besprechung der Fernsprecheinrichtungen schrieben, »der abwartenden Gleichgültigkeit der Postbehörde«, ist es beizumessen, daß die allgemeinen Fernsprecheinrichtungen für den großstädtischen Verkehr gegen die Fernsprechanstalten in kleineren Orten erst verhältnismäßig spät ins Leben traten.

»Indessen ist die seitens der Reichs-Postverwaltung bei dem ersten Vorgehen gehegte Erwartung, daß, nachdem die Einrichtung einmal erfolgt sei, und nachdem die sie Benutzenden aus eigener Erfahrung mit den Vortheilen derselben bekannt geworden wären, auf eine rege Betheiligung zu rechnen sei, erfreulicher Weise in Erfüllung gegangen. Gleich nach dem Insleben-treten der ersten Einrichtungen trat rasch ein Umschwung ein und gegenwärtig ist das Interesse an dem neuen Verkehrsmittel derart im Wachsen begriffen, daß z. B. in Berlin die Zahl der zwischen den einzelnen Theilnehmern mittels des Fernsprechers geführten Gespräche mit jedem neuen Monat um durchschnittlich 6000 zunimmt. Nicht nur von Handeltreibenden und Industriellen, sondern auch von sonstigen Privatpersonen werden die Fernsprecheinrichtungen mit Vortheil benutzt. Sämmtliche Ministerien der Reichshauptstadt, viele Behörden, alle Eisenbahnverwaltungen mit ihren Büreaus und Güterexpeditionen, die Gütersammelstellen und zahlreiche Spediteure, sehr viele Bank- und Handelsfirmen, Fabriken, Buchhandlungen und Buchdruckereien, Zeitungsredaktionen, Rechtsanwälte, Aerzte u. s. w. führt das Berliner Verzeichniss als Theilnehmer an der allgemeinen Fernsprecheinrichtung auf. Dieses wachsende Interesse hat es der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung nun ermöglicht, die Fernsprecheinrichtungen in schneller Folge auch auf noch andere Städte Deutschlands auszudehnen. Nach Verlauf von noch nicht dreiviertel Jahren, seitdem im April 1881 die Fernsprechanlage in Berlin dem Verkehr übergeben wurde, sehen wir gegenwärtig in Berlin, in Mülhausen im Elsaßs, Hamburg, Frankfurt a. M., Breslau, Köln und Mannheim Fernsprechvermittlungs-Einrichtungen im Betriebe. Für Altona, Barmen,

Elberfeld, Hannover, Leipzig, Magdeburg, Stettin ist eine gleiche Einrichtung bereits genehmigt und in der Herstellung begriffen; auch für noch andere Städte des Deutschen Reiches, wie beispielsweise für Straßburg im Elsaßs, Bremen und Dresden ist sie in Aussicht genommen. Sogar von einer Reihe kleinerer Orte sind dem Reichs-Postamt Anträge auf Einrichtung von Fernsprechanstalten zugegangen. In den von mir zuerst angeführten sieben Städten, woselbst die Fernsprecheinrichtungen bereits dem Betrieb übergeben sind, haben die zu Fernsprechzwecken dienenden Drahtleitungen gegenwärtig die ansehnliche Gesamtlänge von 3147 km oder 420 deutschen Meilen erreicht. In erster Reihe kommt Berlin mit 1554 km Leitung; es folgen Hamburg mit 911, Breslau mit 200 km; Frankfurt a. M. und Mannheim haben je 163 km; Mülhausen im Elsaßs hat 87 und Köln 69 km Drahtleitungen für Fernsprechzwecke aufzuweisen. Sie können Sich denken, meine Herren, daß die Herstellung dieser Leitungen, die zum Theil noch in das verflossene Winterhalbjahr fiel, abgesehen von den zeitraubenden und oft zum Theile langwierigen Unterhandlungen mit den Hausbesitzern mit erheblichen Umständen, Schwierigkeiten und Mühen verbunden war; galt es doch, zur Befestigung der Drähte allein in Berlin 2148 Stützpunkte, in Hamburg 964 Stützen auf den Firsten oder an schwer zugänglichen Seitentheilen der Hausgiebel anzubringen und die Drähte oft über weite Zwischenräume fortzuführen. Die Anzahl sämmtlicher angemeldeter Stellen in den erstgenannten sieben Städten beziffert sich zur Zeit auf 1694 und nimmt mit jeder neuen Woche zu. 1413 von ihnen sind bereits an die Vermittlungsstellen angeschlossen und können tagsüber mündlich nach Belieben mit anderen Theilnehmern in Verbindung treten. In Berlin beträgt die Zahl der angemeldeten Stellen gegenwärtig 668. In Hamburg sind zur Zeit 523 Stellen angemeldet.

»Nach diesem allgemeinen Ueberblicke möchte ich Ihnen noch einige nähere Mittheilungen darüber machen, wie der Fernsprechverkehr gegenwärtig sich entwickelt hat. Um Sie nicht zu ermüden, darf ich mich wohl auf den Verkehr in der Reichshauptstadt beschränken. In Berlin sind zur Zeit drei Vermittlungsstellen eingerichtet. Es sind dieses die Zentralstellen in den reichseigenen Gebäuden Französische Straß 33c, in der Mauerstraß 74 und in der Oranienburger Straß 35. In der Zentralstelle in der Französischen Straß sind gegenwärtig vier Klappensysteme mit je 50 Klappen aufgestellt. Drei, zeitweilig vier Beamte, nehmen in der Zeit von 8 Uhr Morgens bis 9 Uhr Abends den Vermittlungsdienst wahr. Sie haben bereits große Uebung erlangt und sind mit den bezüglichen Gewohnheiten der Fern-

sprechenden schon ganz vertraut geworden. Sie wissen, zu welchen Zeiten, mit wem und wie lange die Einzelnen mit einander zu sprechen pflegen; es erleichtert das die Dienstgeschäfte nicht unwesentlich, umsomehr, als noch vielfach vergessen wird, die Vermittlungsstelle durch Drücken der Taste davon zu benachrichtigen, sobald eine Unterredung beendet ist. Bei den drei Vermittlungsstellen sind in den Tagen vom 1. bis 21. Dezember v. J. 34 539 einzelne Verbindungen ausgeführt worden; es entfallen also auf den Tag rund 1650 Verbindungen, oder, wenn man die schwächer benutzten drei Sonntage mit 720, 540 bzw. 333 Verbindungen in Abrechnung bringt, 1830 Verbindungen auf den Wochentag. Am stärksten sind die Vermittlungsbeamten in der Zeit von 12 bis 1 Uhr Mittags während der Börse in Anspruch genommen. In dieser einen Stunde werden allein im Zentralamt in der Französischen StraÙe durchschnittlich 150 Verbindungen hergestellt; es kommen also auf alle zwei Minuten deren fünf. Sie können Sich denken, wie es der gespanntesten Aufmerksamkeit, großer Umsicht und Behendigkeit der dienstthuenden Beamten bedarf, die Vermittlungsgeschäfte auch bei diesem ununterbrochenen Hin- und Widersprechen, ohne daß Störungen entstehen, wahrzunehmen. Von 3 bis 4 Uhr Nachmittags tritt eine kleine Ruhepause ein, bis der Verkehr in der Zeit von 5 bis 7 Uhr Abends sich bedeutend wieder hebt. Von der Uebermittlung der Nachrichten zur Weiterbeförderung mittels Postkarte wird in Berlin, wohl wegen der Schnelligkeit, die die Rohrpost bietet, seither kein bedeutender Gebrauch gemacht; dagegen beläuft sich die Zahl der in den genannten 21 Tagen mittels Fernsprechers aufgegebenen Telegramme auf 156.

»Zum Schlusse habe ich noch Einiges über die Fernsprecheinrichtungen in der Börse und über die öffentlichen Fernsprechstellen zu erwähnen. Die Fernsprechzellen in der Börse sind so eingerichtet, daß das gesprochene Wort nicht hinausdringen kann und daß die Sprechenden durch Geräusch von außerhalb nicht belästigt werden. Zu diesem Zwecke sind die Zellen aus doppelten Wandungen hergestellt und die Zwischenräume zwischen den Wänden mit schlechten Schallleitern, wie Asche, Lehm und Sägespänen, ausgefüllt. Der innere Raum ist zunächst mit einer Schicht von dünner Pappe bekleidet, dann folgt auf Leisten gespannter, mit Baumwollenstoff überzogener Filz und erst auf diesen ist die Tapete gespannt. Diese Einrichtung erfüllt ihren Zweck vollständig. Die Fernsprecheinrichtungen an der Berliner Börse, wo wir neun solcher Zellen haben, erfreuen sich seitens der Börsenbesucher der lebhaftesten Benutzung, und es wird durch sie einem entschiedenen Bedürfnisse Rechnung

getragen. Durchschnittlich 250 Verbindungen werden täglich im Verkehre mit der Berliner Börse ausgeführt.

»Auch die öffentlichen Fernsprechstellen — wir haben deren gegenwärtig eine in Hamburg und zwei in Berlin, beim Postamt 64, Unter den Linden 5, und am Potsdamer Thor — sind seitens des Publikums beifällig aufgenommen worden. Bekanntlich wird durch diese Einrichtung Jedermann die Möglichkeit geboten, gegen Entrichtung einer Gebühr von 50 Pfennig für je 5 Minuten Sprechzeit nach Belieben mit jeder anderen Person in mündlichen Verkehre zu treten, deren Wohnung oder Geschäftslokal an das allgemeine Fernsprechnetzz angeschlossen ist.

»Ich kann meine Mittheilungen hiermit schließen. Jedenfalls ist, wenn wir die kurze Zeit des Bestehens der Fernsprecheinrichtungen berücksichtigen und den gegenwärtigen Fernsprechverkehr betrachten, die Erwartung berechtigt, daß auch in Deutschland der großstädtische Fernsprechbetrieb noch eine bedeutende Zukunft vor sich hat.«

Nach Beendigung der Mittheilung gab Herr Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens mit Bezug auf die öffentlichen Fernsprechstellen in Berlin den Wunsch zu erkennen, das Publikum möge durch die Zeitungen oder auf sonstige geeignete Weise mehr in Kenntniß der betreffenden Einrichtungen gesetzt werden.

Herr Geheimer Ober-Postrath Miesner entgegnete hierauf, daß seitens der Kaiserlichen Ober-Postdirektion in Berlin bereits zu wiederholten Malen durch Bekanntmachungen in den Zeitungen auf die öffentlichen Fernsprechstellen aufmerksam gemacht worden sei. Wenn gleichwohl die Fernsprechanstalt im Telegraphengebäude am Potsdamer Thore noch nicht so bekannt geworden sei, wie diejenige beim Postamt 64, Unter den Linden No. 5, so habe dies seinen Grund darin, daß dieselbe erst am 15. Dezember in Wirksamkeit getreten sei. Die ursprünglichen Einrichtungen bei der Fernsprechstelle Unter den Linden hätten in der letzten Zeit durch Herstellung einer besonderen, das Mithören ausschließenden Sprechzelle, wie solche auch im Telegraphenamte am Potsdamer Thore vorhanden sei, eine bedeutende Verbesserung und damit auch eine größere Benutzung erfahren. Die ersten öffentlichen Fernsprechstellen seien absichtlich in den belebtesten Stadttheilen eingerichtet worden, um das Publikum möglichst bald mit der praktischen und nützlichen Einrichtung vertraut zu machen. Sobald eine ausgedehntere Benutzung der jetzigen zwei Stellen eingetreten sei, dürfte auch in anderen Stadttheilen mit der Herstellung gleicher Einrichtungen vorgegangen werden können.

Zum Schlusse machte Herr Geheimer Postrath Mafsmann Mittheilungen »über die

Beschädigung von Telegraphenanlagen in Deutschland durch Vögel:

»Auf Veranlassung des Herrn Staatssekretärs des Reichs-Postamtes sind im Laufe des verflossenen Sommers Ermittlungen darüber angestellt, in wie weit die Vögel einen schädlichen Einfluss auf die oberirdischen Telegraphenlinien ausüben. Hierbei sind einige interessante Erscheinungen zu Tage getreten, von denen ich hier kurze Mittheilung machen möchte.

»In baumlosen Gegenden benutzen kleinere Raubvögel, Krähen und Elstern die Telegraphenstangen mit Vorliebe als Ruhepunkte; Staare, Schwalben und Sperlinge setzen sich nicht selten in großen Schaaren auf die Leitungsdrähte. Bei dieser Gelegenheit werden nun die Telegraphenlinien durch den Unrath der Vögel beschmutzt, und es sehen namentlich die Telegraphenstangen oft aus, als wenn sie mit einem Kalkanstriche versehen wären. Ein besonders schädlicher Einfluss ist diesem Beschmutzen der Telegraphenlinien nicht zuzuschreiben, weil der Unrath durch den nachfolgenden Regen in der Regel wieder abgewaschen wird. Man könnte höchstens behaupten, daß durch die scharfen Exkremente der Vögel die Fäulniß der Zopfenden der Stangen beschleunigt werden kann.

»Schwalben und Sperlinge benutzen weiter gern die vorspringenden Dächer an den Einführungen in die Telegraphenämter und an den zur Verbindung der oberirdischen Leitungen mit den versenkten Leitungen dienenden Ueberführungssäulen, um unter ihnen ihre Nester zu bauen. Es ist offenbar, daß durch solche Nester leicht Nebenschließungen in den Telegraphenleitungen entstehen können.

»Schlimmer schon sind die Betriebsstörungen, welche durch das Gegenfliegen der Vögel gegen die Telegraphenleitungen entstehen. Wenn größere Vögel, Trappen, Störche, Schwäne, wilde Enten, gegen die Leitungen fliegen, so vermögen sie dieselben derartig in Schwingungen zu versetzen, daß Verschlingungen mehrerer Leitungen entstehen, oder sie zerreißen die Leitungen. Am häufigsten verursachen solche Verschlingungen die Gänse, und in früherer Zeit, als die Telegraphenleitungen noch mehr an Landwegen geführt waren, konnte man derartige Störungen zu bestimmten Zeiten fast regelmäßig sich an gewissen Orten wiederholen sehen; nämlich dann, wenn die jungen Gänse des Morgens auf die Weide oder des Abends nach Hause getrieben wurden. Die jungen Gänse fliegen bei dieser Gelegenheit sehr häufig gegen die Telegraphenleitungen, und namentlich dann, wenn diese sich vor einem dunklen Hintergrunde befinden.

»Kleinere Vögel, selbst Rebhühner, werden beim Gegenfliegen durch den heftigen Anprall in der Regel getödtet. Man findet sehr häufig

kleinere Vögel vor den Leitungen liegen, welche so ihren Tod gefunden haben. An einzelnen Stellen, wo viele Telegraphenleitungen neben einander herlaufen, wie es z. B. an einzelnen Eisenbahnstrecken der Fall ist, sollen die Bahnwärter dadurch eine Einnahmequelle haben. Im Allgemeinen üben die kleineren Vögel keinen besonders schädlichen Einfluss auf die Telegraphenleitungen aus. Ihr Gewicht ist zu gering, selbst wenn sie in großen Massen sich auf den Drähten niederlassen, als daß durch dasselbe ein größerer Durchhang der Leitungen hervorgerufen werden könnte; auch vermögen sie, selbst bei gleichzeitigem Auffliegen, in der Regel die Drähte nicht in so große Schwingungen zu versetzen, daß Verschlingungen entstehen. Es sollen allerdings einige Fälle beobachtet sein, in welchen große Schaaren kleinerer Vögel durch Gegenfliegen Leitungen zerreißen bzw. beim Auffliegen Leitungen in Berührung gebracht haben; diese Fälle sind indeß zu den Ausnahmen zu rechnen.

»Am interessantesten sind die Beschädigungen, welche die Spechte den Telegraphenstangen zufügen. Die Spechte hacken die Stangen bei dem Suchen nach Nahrung an und zwar zuweilen in einer Weise, daß die Festigkeit der Stangen beeinträchtigt wird, so daß dieselben ausgewechselt werden müssen. Die Löcher, welche die Spechte hacken, haben am äußeren Rand einen Durchmesser von 6 bis 12 und mehr Zentimeter und gehen konisch auf die Stangenaxe zu; sie durchdringen oft selbst die ganze Stange. Auch die von der Sonnenhitze herrührenden Trockenrisse in den Stangen werden von den Spechten häufig bedeutend erweitert. Von den Spechtarten sind es besonders der Schwarzspecht (*picus martius*), der Grünspecht (*picus viridis*) und vor Allem der Buntspecht (*picus major*), welche bei dem Anhacken der Telegraphenstangen beobachtet worden sind. Derartige Beschädigungen finden sich vorwiegend in waldreichen Gegenden, also wo die Spechte am zahlreichsten sind.

»Die Spechte verschonen keine Stangenart; unzubereitete kieferne und eichene Stangen sowohl, als mit Kupfervitriol, Zinkchlorid oder Quecksilbersublimat zubereitete Stangen werden von ihnen angegriffen; selbst an kreosotirten Stangen vergeifen sie sich, was von verschiedenen Seiten früher in Abrede gestellt worden ist.

»Man hat die Behauptung aufgestellt, daß die Spechte durch das Summen der Telegraphen-drähte bzw. der Telegraphenstangen angelockt würden in dem Glauben, dieses Summen rühre von Insekten her. Dieser Behauptung kann indeß wohl mit gleichem Recht entgegengehalten werden, daß die Spechte klug genug seien, das Summen der Leitungsdrähte von dem

Summen der Insekten zu unterscheiden. Die Thatsache ist einfach die, daß die Spechte in den trockenen Telegraphenstangen Insekten vermuthen und auch hinreichend finden.«

Zum Schlusse zeigte der Vortragende einige sehr interessante Stangenabschnitte vor, an welchen die von Spechten herrührenden Beschädigungen sehr deutlich zu erkennen waren.

Schluss der Sitzung 9 $\frac{3}{4}$ Uhr Abends.

I. V.
KESSLER.

NEESEN,
erster Schriftführer.

UNGER,
zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

- 352. EMIL CAPITAINE, Ingenieur.
- 353. EMIL ROHRBECK, stud. techn.
- 354. ANDREAS SCHRÄDER, Maschinen-Bau-
führer.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

- 1365. EUGEN HARTMANN, Optische Anstalt,
physikalisch astronomische Werk-
stätte in Würzburg.
- 1366. CARL GUSTAV BECKER, Hauptmann in
Spandau.
- 1367. DR. THEOPHIL NAUHAUS, Lehrer an der
landwirthschaftlichen Schule in Weil-
burg a. Lahn.
- 1368. KARL VON WISSEL, Oberst-Lieutenant z. D.
in Hildesheim.
- 1369. FRANZ KADON, Telegraphenassistent in
Pilsen.
- 1370. POLYTECHNISCHE GESELLSCHAFT zu Stettin.
- 1371. CARL KRAGL JUN., Maschinen- und Tele-
graphen-Bauanstalt in Prefsburg.
- 1372. FRITZ LINDOW, Telegrapheninspektor
der Königlichen Bergwerksdirektion
in Saarbrücken, St. Johann a. Saar.
- 1373. GROSSHERZOGLICH BADISCHE UHRMACHER-
SCHULE in Furtwangen.
- 1374. LUDWIG DEINHARD, Ingenieur und Fabrik-
besitzer in München.
- 1375. CARL JOHAN LAGERSTAM, Telegrafchef,
Kollegien-Sekretär in Borgå (Finn-
land).
- 1376. VICTOR EMANUEL PETTERSON, Telegra-
phenbeamter in Borgå.
- 1377. OTTO BRUNN, Elektrotechniker in
Dresden.
- 1378. DR. OTTO HAUSKNECHT, Oberlehrer an
der Königlichen Gewerbeschule in
Gleiwitz.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Geheimer Regierungsrath Dr. Siemens: Elektrizität gegen Feuersgefahr.

Meine Herren! Das entsetzliche Unglück in Wien hat die ganze Welt in Aufregung versetzt, und in allen Kreisen regen sich Berufene und Nichtberufene, Mittel vorzuschlagen, um solche Katastrophen künftig zu vermeiden. Ich glaube daher, daß auch der Elektrotechnische Verein nicht stumm an diesem fürchterlichen Ereignisse vorübergehen kann, und daß es angemessen ist, hier die Frage einer näheren Betrachtung zu unterziehen, welchen Einfluß die Elektro-technik ausüben kann, um die Feuersgefahr im Allgemeinen zu vermindern und um solche Katastrophen abzuwenden. Ich habe mich erboten, einen einleitenden Vortrag zu dieser Diskussion zu halten, bitte Sie aber, den Titel, »Elektrizität gegen Feuersgefahr«, unter dem ich meinen Vortrag angemeldet habe, nicht so aufzufassen, als wollte ich damit die Elektrizität als Universalmittel hinstellen zur Beseitigung der Feuersgefahr. Das ist überhaupt nicht möglich. Die Feuersgefahr ist nicht zu beseitigen. Wenn wir bedenken, daß wir in brennbaren Häusern wohnen, in denen die meisten Gegenstände unserer Umgebung, die Möbel, Geräthschaften, Vorhänge, Gardinen, Betten, sowie selbst unsere Kleidung, besonders die der Frauen und Kinder, brennbar sind, daß wir in dieser brennbaren Umgebung fortwährend mit Feuer hantieren, mit Kohlen oder Holz heizen, mit Gas, Petroleum und Kerzen beleuchten, dabei die so leicht entzündlichen Streichhölzer benutzen und sogar in der Tasche führen, so ist es klar, daß es absolut unmöglich ist, die Feuersgefahr selbst zu beseitigen oder auch nur wesentlich zu vermindern.

Dieselbe ist sogar fortwährend und beträchtlich gestiegen, obgleich wir die Häuser jetzt mehr und mehr aus Stein und Eisen bauen, Steintreppen einführen, Strohdächer beseitigen und andere Mittel zu ihrer Verminderung in Anwendung bringen.

Wenn trotzdem die Zahl der Brände und der Brandschäden im Ganzen nicht gestiegen, sondern sogar verringert ist, wie die Statistik nachweist, so ist das im Wesentlichen der größeren Uebung zuzuschreiben, die der Mensch in seinem fortwährenden Kampfe gegen das Feuer erlangt hat. Wir sind einmal zum steten Kampfe gegen das Feuer geboren. Auf die Vorsicht mit dem Feuer, auf das Löschen von kleinen Feuersgefahren werden die Kinder von ihren Müttern schon von frühester Jugend an dressirt, und wir bilden alle eine stets wachsame Feuerwehr!

Durch die wachsende Intelligenz und Kultur haben sich auch unsere Hilfsmittel in diesem fortwährenden Kampfe verbessert. Viele Einrichtungen sind auch geschaffen, um den Ausbruch und die Ausbreitung von Feuersbrünsten zu bekämpfen. Diese Einrichtungen sollen zunächst den Gegenstand unserer Betrachtung bilden.

Schon die Thatsache der überall und stets vorhandenen Feuersgefahr lehrt uns, daß es hauptsächlich darauf ankommt, kleine Feuer schnell zu löschen, bevor sie Zeit gehabt haben, sich gefahrdrohend zu entwickeln. Es kommt also darauf an, überall gute Löschmittel zur Hand zu haben und noch zu rechter Zeit gutgeschulte und organisirte Löschkräfte herbeizuschaffen, um ein ausgebrochenes Feuer zu dämpfen, ehe es eine bedrohliche Größe angenommen hat. Die Elektrotechnik hat schon seit langer Zeit eine bedeutende Rolle hierbei gespielt. In unserer Heimathstadt Berlin ist man zuerst, schon im Jahre 1852, damit vorgegangen, zugleich mit einer gut organisirten Feuerwehr ein die ganze Stadt umfassendes, systematisch geordnetes Feuer-Telegraphennetz anzulegen, und es ist ganz unzweifelhaft, daß sich seit dieser Zeit die großen bedrohlichen Brände in Berlin verhältnißmäßig bedeutend vermindert haben. Dieser Feuerelegraph besteht nun eben in passenden Einrichtungen, um so schnell wie möglich jedes ausbrechende Feuer zur Kenntniß der Feuerwehr zu bringen, wobei es Jedermann unbenommen bleibt, das Feuer aus eigenen Kräften schon vor deren Eintreffen zu löschen. Ein System von Feuerwehrstationen und Depots ist in der ganzen Stadt gleichmäßig vertheilt, und dieselben sind durch Telegraphenleitungen mit einander, mit der Zentralstation der Feuerwehr und den Polizeibüreaus verbunden. Die Einrichtungen sind so getroffen, daß von irgend einer Station alle übrigen gleichzeitig alarmirt werden können, und zugleich Kenntniß von dem Orte des Feuers bekommen. Mit diesem Telegraphennetz ist ein zweites, weiter verzweigtes Leitungsnetz verbunden, in welchem sogenannte Feuermelder aufgestellt sind. Es sind dies einfache Mechanismen, welche von Jedermann durch einen Druck oder Zug in Thätigkeit gesetzt werden können, und die dann selbstthätig die nächste Feuerwehrstation alarmiren und ihr die Nummer des alarmirenden Apparates telegraphisch mittheilen. Von da aus geht nun die Meldung sogleich allen übrigen Stationen der Stadt zu. Diese Einrichtung hat sich als sehr segensreich erwiesen und ist auch von fast allen größeren Städten nachgeahmt. Sie läßt sich mit Vortheil noch weiter dahin entwickeln, daß die Zahl der Meldestellen noch viel vergrößert wird. Wenn in Wien, wie es heißt, eine solche im Theatergebäude vorhandene Meldestelle nach

Ausbruch des Feuers nicht mehr zugänglich war und deswegen die Meldung unterblieb, so würde vielleicht die Katastrophe, wenn auch nicht ganz vermieden, so doch wesentlich abgeschwächt sein, wenn mehrere Feuermelder vorhanden gewesen wären. Es sollten überhaupt alle größeren, besonders feuergefährlichen Gebäude, wie Fabriken, öffentliche Gebäude u. s. w. durch einen oder mehrere Meldeapparate direkt mit der Feuerwehr in Verbindung stehen, damit die Anzeigen von Feuersgefahr möglichst schnell an die rechte Stelle kommen. Es liegt dies nicht nur im einseitigen, sondern im allgemeinen Interesse, weil besonders in eng gebauten Städten das Ausbrechen eines großen Feuers für die ganze Umgebung, ja, wie der Hamburger Brand zeigt, sogar für ganze Stadttheile eine Existenzfrage bilden kann. Diese weitere Ausdehnung des telegraphischen Meldesystems ist als das wesentlichste Hilfsmittel anzusehen, durch welches die Elektrotechnik zur Verminderung von Feuerschäden mitwirken kann. Man kann dies System aber noch viel weiter entwickeln. In großen Fabrikräumen, Theatern, öffentlichen Gebäuden sind so viele feuergefährliche, räumlich weit von einander entfernte und oft schwierig zugängliche Stellen, daß die einfache Meldung, es brennt, für den betreffenden Gebäudekomplex nicht ausreicht. Es muß zugleich der Ort, wo es in demselben brennt, angegeben werden, weil oft einige Minuten entscheidend sind, um einen gewaltigen Schaden abzuwenden. Wir haben hierfür in unserer eigenen Fabrik eine besondere Einrichtung, die dies dadurch bewirkt, daß die Feuermeldung mit der Wächterkontrolle vereinigt ist.

In eine Drahtleitung, welche die ganze Fabrik durchläuft, sind an allen gefährdeten und schwer zugänglichen Stellen Apparate eingeschaltet, welche zugleich beiden Zwecken dienen.

Die Wächter müssen nämlich auf ihrem Gange durch die Fabrik an einem bestimmten, etwas versteckt angebrachten Knopfe ziehen, wodurch die Zeit ihres Besuches des Ortes auf einem Papierstreifen im Bureau registriert wird. Das gewährt außerdem den großen Vortheil, daß der Apparat selbst immer in brauchbarem Zustande erhalten wird. Denn ein Mechanismus, der nicht regelmäßig angewandt oder kontrolirt wird, ist nicht zuverlässig. An demselben Apparat ist nun noch ein zweiter, leicht erkennbarer Knopf angebracht, mit dem jeder, der daran zieht, eine Feuermeldung geben kann, indem eine Alarmglocke in Thätigkeit gesetzt und zugleich die Nummer des meldenden Apparates freigelegt wird.

Es wird dadurch gleich bekannt gemacht, in welchem Raume Feuersgefahr vorhanden ist, und es können sich alle verfügbaren Kräfte direkt dahin wenden, um die Gefahr zu beseitigen.

Denkt man sich in allen besonders feuergefährlichen großen Gebäuden, wie Theatern, Fabriken u. s. w., solche Einrichtungen getroffen und mit dem Feuertelegraphen verknüpft, so wäre es wunderbar, wenn eine Feuersgefahr nicht in der Regel beseitigt würde, ehe sie gefährliche Dimensionen angenommen hat, wenn eine gut organisirte Truppe, wie unsere Feuerwehr, in Reserve steht!

Ein zweiter Wirkungskreis der Elektrotechnik gegen Feuersgefahr liegt in der elektrischen Kraftübertragung. In dieser Richtung sind in neuerer Zeit durch das Wiener Brandunglück viele Projekte zum Vorschein gekommen. Die meisten Erfinder wollen die Feuermeldung und Löschung gleich automatisch einrichten. Sie wollen brennbare Schnüre ausspannen, die durch das Feuer vernichtet werden sollen, oder durch die Hitze des Feuers Kontakte hervorbringen, kurz durch das Feuer selbst eine Thätigkeit ausüben lassen, die direkt die Feuermeldung besorgt, den eisernen Vorhang bei Theatern niederläßt, Spritzen in Gang setzt, Ventilatoren öffnet u. s. w. Ich muß mich im Allgemeinen gegen diese automatischen Einrichtungen erklären. Die Feuersgefahr ist eine so vielseitige, so von allen Seiten kommende, daß man sich nicht auf solche Einrichtungen verlassen könnte, selbst wenn sie immer in guter Ordnung wären. Sie tritt in der Regel gerade da auf, wo man es am wenigsten vermuthet, und wenn es die automatisch wirkenden Einrichtungen erreicht und die erforderliche Wirkung ausgeübt hat, ist es zum Löschen zu spät. Die einzige sichere, immer richtig funktionirende Hülfe gegen Feuersgefahr bietet der thatkräftige, vernünftige Mensch; dieser muß die Mittel erhalten, seine Thatkraft zu rechter Zeit am rechten Ort in Thätigkeit bringen zu können und muß die richtigen Löschmittel schnell zur Hand haben. Hierzu kann die elektrische Kraftübertragung mit Vortheil verwendet werden. Es lassen sich leicht Einrichtungen treffen, um von einem oder mehreren Punkten aus durch einfache Kontaktschlüsse in großer Schnelligkeit mechanische Operationen auszuführen, die zweckmäßig sind, um das Feuer abzusperren, sein Weitergreifen zu verhindern oder auch es zu löschen. Es verdient das namentlich bei Theatern Beachtung, in denen eine große, eng an einander gedrängte Menschenmenge einer ungewöhnlich großen Feuersgefahr ausgesetzt ist, bei denen es daher unabwiesbare Pflicht ist, alle erdenkbaren Hilfsmittel gegen die Feuersgefahr in Anwendung zu bringen. Ist eine elektrische Beleuchtung vorhanden, oder werden andere elektrische Kraftübertragungen dauernd angewandt zur Ausführung nöthiger Arbeiten, wie z. B. zum Verschieben der Kulissen, Bewegung schwerer Vorhänge oder Versenkungen u. s. w., so ist der nöthige Strom für

die Verwendung der Kraftübertragung zum Feuerlöschen immer vorhanden. Wäre der eiserne Vorhang des Wiener Theaters immer durch elektrische Kraftübertragung bewegt worden, so hätte die Hitze des ausgebrochenen Feuers das Niederlassen desselben nicht verhindern können, wie es der Fall gewesen sein soll. Die elektrische Maschine erträgt eine ziemlich große Hitze und würde durch sie nicht verhindert sein, ihre Thätigkeit auszuüben, wie der damit beauftragte Mann.

Doch nicht allein zur schnellen Beseitigung entstandener Feuersgefahr kann die Elektrizität in sehr wirksamer Weise beitragen, sie kann auch die Feuergefährlichkeit selbst durch Einführung der elektrischen Beleuchtung in hohem Grade vermindern.

Merkwürdigerweise sind gerade in neuerer Zeit vielfach entgegengesetzte Ansichten in öffentlichen Blättern ausgesprochen. Die elektrische Beleuchtung soll lebensgefährlich und in so hohem Grade feuergefährlich sein, daß sogar Versicherungsgesellschaften Anstand genommen hätten, elektrisch beleuchtete Gebäude zum gewöhnlichen Satze zu versichern!

Wenn auch der Elektrotechniker geneigt ist, solche haltlose Behauptungen unbeachtet zu lassen, so wird es doch zweckmäßig sein, die Gründe zu prüfen, auf denen sie beruhen. Sie gehen sonst aus einer Zeitung in die andere über und werden schließlich vom Publikum für wahr gehalten! Feuergefährlich ist natürlich auch die elektrische Beleuchtung, und auch lebensgefährlich kann sie bei unvernünftiger Handhabung unter Umständen werden. Es ist auch zuzugeben, daß diese Gefahren durch die Neuheit der Sache und die geringe Verbreitung der Kenntniß der Elektrizitätslehre, sowie durch den Mangel an Erfahrungen noch wesentlich gesteigert werden. Es fragt sich aber einmal, ob die Gefährlichkeit, die sich in vereinzelten Fällen gezeigt hat, in der Natur der Sache begründet ist oder nicht, und zweitens, ob sie größer oder kleiner ist, wie bei einer anderen Beleuchtungsart. Als Gründe für die Feuergefährlichkeit sind einige Fälle angeführt, wo durch herabgefallene glühende Kohlenstückchen Feuersgefahr entstanden ist. In einem anderen Falle haben sich dünne Drähte, die zu Glühlampen führten, losgelöst und sind in Berührung gekommen. Dadurch wurden sie glühend und entzündeten benachbarte brennbare Gegenstände. In einem dritten Falle sollen von den unbedeckten Leitungsdrähten elektrische Funken ausgegangen sein und benachbartes Holz entzündet haben. Den ersten Punkt anlangend, so kam es früher, als man noch aus Retortenkohle geschnittene Kohlenstäbe anwendete, allerdings häufig vor, daß glühende Kohlenstückchen absplitterten und niederfielen. Durch die jetzt allgemein verwendete Preßkohle ist dieser Uebel-

stand aber vollständig beseitigt. Trotzdem wird jedoch kein Sachverständiger elektrische Lampen in feuergefährlichen Räumen ohne eine sichere Umhüllung von Glaskugeln mit Drahtgeflecht oder von geschlossenen Laternen aufstellen. Dafs dünne Leitungsdrähte, die von starken Strömen durchflossen werden, glühend werden, ist eine bekannte Thatsache. Es ist Sache des Elektrotechnikers, die Leitungsfähigkeit der Drähte so zu bestimmen, dafs eine schädliche Erwärmung derselben nicht eintreten kann, und dieselben so sicher zu befestigen und zu bedecken, dafs eine Loslösung unmöglich ist. Es kann ja ein solcher Fall bei einer provisorischen Anlage, wie die im Pariser Ausstellungspalaste war, wohl einmal eintreten, es ist dann aber nicht die Elektrizität, sondern die Unkenntniß oder der Leichtsinne des Arbeiters und des die Arbeit leitenden Ingenieurs an dem Unfalle Schuld. Ganz unverstänlich ist der dritte Fall, dafs von unbedeckten Leitungsdrähten Funken ausgegangen seien, die Nägel glühend gemacht und das Holz, in dem sie steckten, angesteckt hätten! Die zur elektrischen Beleuchtung verwendeten elektrischen Ströme haben eine verhältnismäfsig geringe elektrische Spannung. In der Regel übersteigt sie die einer galvanischen Batterie von einigen Hundert Daniell'schen Elementen oder Volts nicht. Eine solche elektrische Spannung hat aber noch keine mefsbare Schlagweite. Selbst bei einigen Tausend Volts Spannungen geht ohne vorherige metallische Berührung noch kein Funke zwischen den Leitungsdrähten oder von ihnen zu anderen Körpern über. Die oft wiederholte Angabe, dafs Funken oder blitzartige Schläge von den Leitungen abgesprungen wären, können daher nur auf Selbsttäuschung beruhen. Es kann allerdings ein an Holz befestigter Leitungsdraht glühend werden und das Holz entzünden, wenn er zu dünn im Verhältnisse zu den Strömen, die ihn durchlaufen, ist oder aus nicht hinlänglich gut leitendem Materiale besteht. Daran ist dann aber wiederum nicht die Elektrizität, sondern die schlechte Handhabung derselben Schuld. Eine gut angelegte elektrische Beleuchtung bietet alle diese Gefahren nicht und mufs für völlig gefahrlos erklärt werden.

Ebenso übertrieben worden sind die Gefahren für Leben und Gesundheit durch die elektrischen Maschinen und Leitungen. Bei sehr hochgespannten elektrischen Strömen, wie sie neuerdings von Brush in Amerika angewendet werden, kann es in der That lebensgefährlich werden, wenn man gleichzeitig die beiden Polklemmen der elektrischen Maschine oder die Leitungsdrähte anfaßt, da der dann den Körper durchlaufende starke Strom einen Muskelkrampf erzeugt, der es unmöglich macht, sie schnell wieder loszulassen. Um das zu verhüten, müssen die Leitungen gegen zufällige

Berührung geschützt werden. Thut Jemand es absichtlich, wie in einem angeführten Falle bei einer Brush-Maschine der Fall gewesen sein soll, so begiebt er sich freiwillig in Lebensgefahr, wie wenn er die Hand unter den Treibriemen der Maschine legte! Dafs die Gefahr nicht übermäfsig grofs ist, geht wohl schon daraus hervor, dafs in der Fabrik von Siemens & Halske, in der wohl mehr wie irgendwo in der Welt mit starken elektrischen Strömen experimentirt ist, noch nie Jemand durch den elektrischen Strom beschädigt worden ist!

Mag aber auch immerhin die elektrische Beleuchtung nicht ganz frei von Feuergefährlichkeit sein, so ist diese doch sicher gar nicht in Vergleich mit der Feuersgefahr jeder anderen Beleuchtungsart und namentlich der Gasbeleuchtung zu bringen! Bei dieser ist es namentlich die Explosionsgefahr, die überall da vorhanden ist, wo unverbranntes Gas sich mit Luft gemischt hat, welche die Feuersgefahr so sehr vergrößert. Ferner ist das Anstecken der Gasflammen in Räumen, die mit leicht brennbaren Stoffen angefüllt sind, wie in Theatern, stets mit beträchtlicher Feuersgefahr verknüpft, eine Gefahr, die bei der elektrischen Beleuchtung ebenso vollständig fortfällt, wie die Explosionsgefahr und die der Vergiftung durch ausgeströmtes, unverbranntes Leuchtgas.

Der Anwendung der Elektrizität zur Beleuchtung der Theater hat man bisher nicht ohne Grund das Bedenken entgegengesetzt, dafs die Beleuchtung mittels starker elektrischer Lichter die beabsichtigten künstlerischen Effekte störe, indem die Schatten zu stark und ungleichmäfsig und die bläulichweisse Lichtfarbe unzweckmäfsig wäre. Zum grofsen Theile sind diese nicht unberechtigten Bedenken schon durch die von der Firma Siemens & Halske zuerst durchgeführte Theilung des elektrischen Lichtbogens beseitigt. Vermittelst der Differenziallampen, die gegenwärtig in nur unwesentlich modifizirten Formen überall zur Anwendung gebracht worden, kann man das von einer Elektrizitätsquelle ausgehende Licht jetzt innerhalb weiter Grenzen räumlich vertheilen und dadurch unschöne Schattenbildungen beseitigen. Dafs das elektrische Licht bläulich wäre, ist, wie ich an einer anderen Stelle schon ausgesprochen habe, ein Irrthum, der auf Selbsttäuschung beruht. Es ist durch direkte Vergleiche der Farbe des Sonnenlichtes mit der des elektrischen unzweifelhaft festgestellt, dafs ein elektrisch beleuchteter weifser Gegenstand, verglichen mit einem durch Sonnenlicht beleuchteten, gelblich erscheint, während er, durch Gaslicht beleuchtet, roth ist. Die Selbsttäuschung besteht nun darin, dafs wir gewohnt sind, die Welt nach Sonnenuntergang roth beleuchtet zu sehen und dafs wir von dieser Grundlage aus uns eine veränderte Farbenskala bilden. Tageslicht würde uns danach

des Nachts noch bläulicher erscheinen wie das gelbliche elektrische Licht. Es würde sich diese falsche Vorstellung ändern, wenn elektrische Beleuchtung allgemein eingeführt wäre. Da dies aber noch nicht der Fall ist, auch wohl sobald nicht eintreten wird, und da die Farbenzusammenstellung der Bühnendekorationen, der Toiletten und der Schminke der Schauspieler einmal auf die Beleuchtung durch röthliches Gas- oder Lampenlicht eingerichtet sind, so muß das Bedenken gegen die Bühnenbeleuchtung durch elektrisches Bogenlicht als begründet anerkannt werden. Die fortgeschrittene Elektrotechnik hat aber eine Aushilfe bereits in der Verbesserung des elektrischen Glühlichtes gefunden. Das Glühlicht, im Gegensatz zum Davy'schen Lichtbogen, ist eigentlich die älteste Art der Lichterzeugung durch den elektrischen Strom. Bereits Volta, der große Entdecker des galvanischen Stromes und der nach ihm benannten Säule, fand, daß Drähte hellglühend wurden, wenn sie von starken elektrischen Strömen durchlaufen wurden. Es ist später vielfach versucht, diese Erscheinung zu Beleuchtungszwecken zu verwerthen. Grove, der berühmte Erfinder der nach ihm benannten galvanischen Batterie, hat sich bereits eingehend mit der praktischen Verwerthung des Glühlichtes beschäftigt und sowohl Platinadrähte wie Kohlenplättchen dazu in Vorschlag gebracht. Es ist ferner die Glühlampe eines Herrn King zu nennen, der Kohlenstäbchen in der Toricelli'schen Leere glühen ließ. Endlich haben später Jobard, de Changy und besonders Ladyguine in Petersburg sich mit dem Kohlenglühlichte beschäftigt. Durch Edison, Swan, Maxim u. A. sind neuerdings diese Kohlenglühlichte nach und nach weiter vervollkommen durch verbesserte Darstellung der Kohlenfäden und Vervollkommenung des luftleeren Raumes, in welchem man sie zum Glühen bringt. Es ist dadurch gelungen, Glühlampen herzustellen, welche die Leuchtkraft einer starken Gasflamme haben und Monate lang ununterbrochen leuchten können, ohne daß die dünnen Kohlenfäden verzehrt werden oder zerbrechen. Die Arbeitskraft, welche zur Erzeugung solchen Glühlichtes aufgewendet werden muß, ist freilich noch immer ansehnlich größer wie bei dem elektrischen Lichtbogen, dafür kann man mit ihnen aber die Theilung des elektrischen Lichtes bis zu jeder beliebigen Grenze hin ausdehnen. Für den Theaterbeleuchtungszweck besonders haben die Kohlenglühlichter noch die wesentlichen Vorzüge, daß die Feuergefahr bei ihnen fast ganz fortfällt, daß sie außerordentlich leicht zu entzünden, zu löschen und in der Lichtstärke zu modifiziren sind, und daß die Lichtfarbe röthlich, wie die des Gaslichtes, ist. Selbst im Falle der Zerschlagung einer solchen Glühlampe entsteht keine Feuergefahr, da der feine

Kohlenfaden dann zerbricht und fast augenblicklich schwarz wird. Er würde kein umherliegendes Zündhölzchen noch entzünden können.

Durch eine Combination der eigentlichen elektrischen Beleuchtung mittels Differenziallampen mit Glühlichtern läßt sich nun das Problem der gefahrlosen Theaterbeleuchtung in fast vollkommener Weise lösen. Ist der Vorhang niedergelassen, so soll helles, belebendes Licht den Zuschauerraum erleuchten. Es läßt sich dies fast momentan durch eine entsprechende Anzahl von zweckmäßig plazirten Differenziallampen erreichen, und ebenso momentan vor Aufzug des Vorhanges diese helle Beleuchtung wieder beseitigen. Dann soll der Zuschauerraum nur noch milde und wie die Bühne mit röthlichem Lichte beleuchtet sein. Zu dem Ende hat man nur einen oder mehrere Kränze von Glühlichtern an den Galerien anzubringen, welche unausgesetzt in Aktion bleiben. In gleicher Weise können die Zugänge und Treppen beleuchtet sein. Damit auch für den Fall der Versagung einer Maschine oder des Bruches eines Drahtes keine Dunkelheit eintritt, wird man auch hier die Vorsicht gebrauchen, zwei ganz von einander gesonderte Stromkreise mit besonderen Maschinen anzubringen und die Glühlampen abwechselnd in den einen oder anderen Kreis einzuschalten. Bei ganz großen Gebäuden könnte man auch drei oder noch mehr Leitungskreise anbringen, wodurch die Sicherheit der Beleuchtung fast absolut wird. Besonders wichtig ist es aber, das feuergefährliche Gas, sowie alle Flammenbeleuchtung von der Bühne vollständig zu verbannen! Es kann dafür kaum eine geeignetere Beleuchtung erdacht werden, wie das elektrische Glühlicht. Die Glühlampen lassen sich mit größter Leichtigkeit, nachdem die Leitungen einmal solide und sicher verlegt sind, überall anbringen, anstecken und auslöschen, und zwar jede Lampe für sich oder auch serienweise von einer Stelle aus, es läßt sich die Lichtstärke und Lichtfarbe vom dunklen Roth bis zum röthlichweißen Lichte des besten Gaslichtes beliebig erhöhen und vermindern, und es ist diese Beleuchtung so vollständig feuergefahrlos, daß man die hermetisch verschlossenen, nur schwer zu zerbrechenden Lämpchen mit dem feuergefährlichsten Material in direkte Berührung bringen könnte!

Alle diese Eigenschaften machen die elektrische Beleuchtung so ganz besonders geeignet für die Theaterbeleuchtung, daß es nur als eine Frage der Zeit erscheint, daß ein Theater ohne sie kaum noch zu denken sein wird. Um diese Zeit möglichst abzukürzen, wäre es sehr zu wünschen, daß die elektrotechnischen Kenntnisse bald eine größere Ausdehnung erhielten. Es sollten auf allen technischen Schulen, mindestens auf den technischen Hochschulen, Lehrstühle

der Elektrotechnik gegründet werden, um wenigstens unsere technische Jugend mehr vertraut mit der Elektrizitätslehre und ihrer technischen Anwendung zu machen. Mit der wachsenden Kenntniss wird sich dann auch die noch herrschende Scheu vor der Anwendung elektrischer Einrichtungen legen und werden eine Menge allgemein verbreiteter Vorurtheile gegen dieselben schwinden.

Da elektrische Glühlichter dieser Versammlung noch nicht vorgeführt sind, so habe ich eine Sammlung der bekanntesten und besten Formen derselben zusammengestellt und werde sie Ihnen nach einander in Thätigkeit vorführen.

Das erste ist das Kohlenglühlicht von de Changy in Paris, dessen gelungene Versuche mit Glühlichtern schon Jobard vor ungefähr 20 Jahren erwähnt. Die Kohle besteht aus verkohlten Halmen einer Grasart.

Das zweite ist das bekannte Swan'sche Glühlicht, das dritte das Edison'sche. Auch diese Beiden verwenden verkohlte Pflanzenfasern.

Die übrigen sind aus unserer Fabrik (Siemens & Halske) hervorgegangen. Sie unterscheiden sich von den anderen dadurch, daß die Glühkohle nicht aus natürlichen Pflanzenfasern, sondern aus geprefsten Kohlen- oder Graphitstäbchen besteht. Es bietet diese Methode den großen Vorzug, daß der Leitungswiderstand gleich langer Kohlenstäbchen immer gleich ist, so daß alle Lichter gleich hell glühen, ohne einer besonderen Regulirung zu bedürfen.

Bei der vorgetrichterten Zeit will ich auf die Theorie der Glühlichter jetzt nicht weiter eingehen, behalte mir aber vor, dies in einer der nächsten Sitzungen zu thun.

BERICHTE ÜBER DIE AUSSTELLUNG IN PARIS.

Präzisionsinstrumente, Elektromagnete und Magnete, Bussolen, elektrische Uhren.

(Klasse 12.)

Während die hauptsächlichsten und epochemachenden Entwicklungen der Elektrotechnik sich bisher unmittelbar dem industriellen und Verkehrsleben zuwandten, zumal in den letzten Jahren, wo durch hervorragende Fortschritte in der elektrischen Beleuchtung, in der Transmission der Arbeitskraft, in der Telephonie und Metallurgie ganz neue, vielverheißende Wege eingeschlagen wurden, so sind doch auch die Dienste nicht gering anzuschlagen, welche die Elektrotechnik mittelbar anderen Wissenschaften, anderen technischen Studien und Anwendungen leistete, indem sie dieselben mit Präzisionsinstrumenten ausrüstete. Durch ihre beinahe

zeitlos schnelle Verbreitung eignet sie sich wie kein zweites Hilfsmittel zu einer ungemein genauen Markirung oder zeitlichen Registrirung von zu beobachtenden Vorgängen, indem sie kleine dabei zu leistende Arbeiten selbst übernimmt und für gröbere Bewegungen wenigstens eine mechanische Auslösung bewirkt. Meistens ist es die Form des Elektromagnetes, in welcher die Elektrizität bei Präzisionsinstrumenten angewandt wird, hin und wieder tritt auch der elektrische Funke auf, mitunter die Magnetoinduktion, auch wohl in neuerer Zeit das Telephon.

Unter den ausgestellten Präzisionsinstrumenten waren, abgesehen von den an anderer Stelle zu besprechenden Instrumenten zur Elektrometrie, sowie von den meteorologischen Registrirapparaten, zwei durch eine größere Anzahl von Ausstellungsgegenständen vertretene Gruppen herauszuheben, Chronographen und elektrische Uhren.

Die Chronographen waren in der deutschen Abtheilung nur durch ein einziges Exemplar vertreten, durch dasjenige freilich, welches bisher die größte Genauigkeit der Zeitmessung — bis zu $\frac{1}{1000000}$ Sekunde — ermöglichte, nämlich den Funkenchronographen von Siemens & Halske. Die Markirung eines bestimmten Zeitpunktes erfolgt hier bekanntlich durch einen in die Oberfläche einer polirten, schnell rotirenden Stahltrommel einschlagenden Funken. Dadurch wird nicht bloß die Marke selbst in einer überaus scharf begrenzten Form erhalten, sondern es wird auch diejenige Unsicherheit vermieden, welche bei allen elektromagnetischen Registrirungen mit der mechanischen Bewegung des Ankers verbunden ist. Auch die Abmessung der zwischen zwei Markirungen liegenden Zeit läßt sich durch die Bestimmung der Umdrehungsgeschwindigkeit des Zylinders mit einer Genauigkeit ausführen, die derjenigen der Benutzung von Stimmgabeln mindestens gleichkommt. Eine detaillirte Beschreibung des Apparates findet sich in dieser Zeitschrift, 1880, S. 346. Die Katalogisirung desselben ist unter Klasse 5 (Apparate für Elektrometrie) gemacht, wohl aus dem Grunde, weil die erste Benutzung desselben sich auf die Bestimmung der elektrischen Fortpflanzungsgeschwindigkeit in aufgehängten Drähten erstreckte. Selbstverständlich findet dieser Chronograph auch für andere als elektrische Messungen Anwendung, z. B. für die Bestimmung der Geschossgeschwindigkeit. Sobald es sich um die Messung größerer Zeiträume handelt, wird eine entsprechende Abänderung des Apparates mit verlangsamter Umdrehungsgeschwindigkeit benutzt. Solche Funkenchronographen mit langsamem Gange geben in der von Siemens & Halske hergestellten Form noch eine Genauigkeit bis zu $\frac{1}{100}$ Sekunden.

Neben den Funkenchronographen bleiben die auf elektromagnetischer Registrierung basierenden Chronographen von dauerndem Interesse, da sie in mancher Beziehung bequemer zu handhaben sind und für viele Messungen eine vollkommen ausreichende Genauigkeit geben. Einen sehr hohen Grad der Vollkommenheit zeigten die in der Ausstellung des französischen Ministeriums der Marine zur Anschauung gebrachten Chronographen. Dieselben sind in erster Linie konstruiert zur Ermittlung der Geschwindigkeit im Laufe und der dadurch indirekt zu berechnenden Zunahme des Druckes der Pulvergase. Die schließliche Form derselben ist im wesentlichen aus den ingenösen und subtilen Konstruktionen der Herren Schultz, Marcel Deprez und Sebert hervorgegangen. Die Zeitmessung wird entweder, wie z. B. bei den im Atelier Dumoulin-Froment hergestellten Chronographen, durch eine Stimmgabel bewirkt, welche ihre Kurven auf eine berufste rotirende Trommel zeichnet, und welche ihrerseits auf elektromagnetischem Wege erregt wird mittels einer an ihren Zinken befestigten feinen, zwischen zwei Kontaktschrauben schwingenden Stahllamelle; oder es wird, wie bei dem von Herrn Bianchi verfertigten Fallchronographen, die Zeit durch direkte geradlinige Abmessung aus der Fallhöhe eines in vertikaler Schlittenführung frei fallenden Eisenklotzes bestimmt, der die elektromagnetischen Registrirer mit sich nimmt und dieselben längs der Frontflächen der beiden vertikalen Schienen fortführt. Obwohl die Fallchronographen nicht die Genauigkeit der Stimmgabelchronographen erreichen, genügen sie doch für viele Anwendungen und sind im Allgemeinen bequemer zu handhaben. Die Registrirer, d. h. diejenigen Vorrichtungen, welche den Zeitpunkt eines zu beobachtenden Phänomens markiren sollen, sind durchweg nach dem Systeme Marcel Deprez gebaut. Dasselbe ist dadurch charakterisirt, daß die Elektromagnete sowohl, wie die die Schreibfedern tragenden Anker derselben in Miniaturformat konstruiert sind. Erstere haben 7 bis 12 mm Rollendurchmesser und etwa die gleiche Höhe, letztere sind so zart, daß angeblich das 20 000fache ihres Gewichtes von den Elektromagneten getragen werden könnte. Während gröbere Elektromagnete bei der Entmagnetisirung durch Stromunterbrechung eine Verzögerung der Abreißung des Ankers von etwa $\frac{1}{100}$ Sekunde, und bei der Anziehung eine noch größere besitzen, soll bei den kleinen Deprez'schen Registrirern wegen der geringen in Betracht kommenden Trägheitsmomente und der relativen Stärke des magnetischen Feldes die Verzögerung der Abreißung bis auf $\frac{1}{30000}$ Sekunde mit einer Unsicherheit von nur $\frac{1}{50000}$ Sekunde erzielt werden können. Wegen der in jedem Falle geringeren Verzöge-

rung der Abreißung wird immer nur diese und fast nie die Anziehung zur Registrierung benutzt. Die der magnetischen Anziehung entgegenwirkende elastische Kraft einer Spirale oder eines gespannten Gummifadens ist so justirt, daß die geringste Schwächung des Magnetismus sofort ein Abreißen des Ankers bewirkt. Darstellungen der Registrirkurven, sowie auch der zur Ermittlung des Verzögerungswerthes angestellten Versuche waren in großer Zahl vorhanden. Eine genaue Beschreibung der hierher gehörigen Apparate ist von Herrn Sebert gegeben.¹⁾ Die ebenfalls zur Ausstellung gebrachte, von elektrischen Kräften freilich unabhängige Methode der Zeitregistrierung durch eine im Geschoße selbst angebrachte Stimmgabel ist bereits früher von Herrn F. Neesen beschrieben.²⁾

In den meist französischen Ausstellern zugefallenen oberen Sälen waren weitere Chronographen aufgestellt. Die bemerkenswerthesten derselben waren von Bréguet konstruiert. Auch hier waren die Elektromagnete in Miniaturformat gearbeitet. Die Zeitkurve wurde indessen nicht direkt durch eine Stimmgabel gezeichnet, sondern es wurde durch eine seitlich aufgestellte Stimmgabel zunächst nur eine periodische Magnetisirung eines kleinen Elektromagneten vorgenommen, dessen oszillirender Anker durch einfache Hebelübertragung die Schreibfeder führte. Die hiermit beschriebenen Kurven zeichneten sich durch bedeutende Amplituden aus. Die Vorrichtungen zur Justirung waren in äußerst zweckmäßiger Weise getroffen. Ein von E. Deschiens gelieferter Chronograph besaß an Stelle der zylindrischen Trommel eine rotirende Kreisscheibe, die indessen auch bei sonst vorzüglicher Konstruktion einer Trommel an praktischer Brauchbarkeit kaum gewachsen sein kann.

Oesterreich war in Bezug auf Chronographen vertreten durch den von E. Mach³⁾ bei seinen optisch-akustischen Versuchen benutzten Stimmgabelchronographen. Von den Leistungen der übrigen Länder ist nur ein in bekannter Güte ausgeführter Chronograph von Hipp, Neuchatel, herauszuheben.

Die Anwendung des elektrischen Stromes zum Betriebe und zur Regulirung der Uhren war in großer Mannigfaltigkeit zur Anschauung gebracht, entsprechend derjenigen Bedeutung, welche das immer schneller werdende Tempo des Verkehrslebens namentlich der größeren Städte auf eine genaue und einheitliche Zeitangabe legen muß. Es ließen sich zwei größere Gruppen von elektrischen Uhren unterscheiden: 1. solche, bei welchen der Strom

¹⁾ Notice sur de nouveaux appareils balistiques etc. par H. Sebert. Paris, Baudoin & Comp., 1881.

²⁾ Vgl. diese Zeitschrift, 1880, S. 431.

³⁾ E. Mach, Optisch-akustische Versuche. Prag 1873.

lediglich zum Betriebe einer selbstständigen oder Normaluhr gebraucht wird, d. h. bei welchen statt der fallenden Gewichte die Kraft des Stromes eintritt; 2. solche, bei welchen der Strom die Uebermittlung der Zeit von einer Normaluhr aus übernimmt.

Die erste Gruppe fand auf der Ausstellung ihre besten Repräsentanten in den Hipp'schen Normaluhren. Das denselben zu Grunde liegende Prinzip ist kurz folgendes.¹⁾ Eine kleine, leicht bewegliche stählerne, sogenannte Palette schleift über die stählerne Nase einer Feder so lange ohne weitere Wirkung hinweg, als das Pendel eine gewisse Amplitude besitzt. Nimmt letztere bis zu einem gewissen Grade ab, so staucht sich die Palette und drückt die Feder herab, wodurch ein Stromschluß bewirkt wird, der mittels eines unterhalb des Pendels stehenden Elektromagnetes demselben einen Impuls giebt und die größere Amplitude wieder herstellt. Diese Impulse erfolgen nach etwa 16 bis 20 Sekunden. Eine Oxydation der Kontaktstellen ist durch die bekannte Vorrichtung eines Nebenschlusses vermieden. Die Vortheile dieser Uhren gegenüber den gewöhnlichen Gewichts- oder Federuhren bestehen einmal darin, daß dieselben nicht aufgezogen zu werden brauchen. Einen zweiten, für den Gang der Uhr wesentlicheren Vortheil sucht Hipp dadurch zu erreichen, daß er diese Regulatoren, wie er es an einem außerordentlich sauber gearbeiteten Sekundenpendel zur Anschauung brachte, in hermetisch abgeschlossenem Glaszylinder bei konstantem, und zwar geringem Luftdruck gehen läßt. Ob es nun möglich sein wird, durch genannte Vortheile die in der komplizirteren Konstruktion der elektrischen Regulatoren begründeten Nachtheile gegenüber gewöhnlichen Chronometern zu kompensiren, mag allenfalls bei den Hipp'schen Regulatoren bejaht werden, wird im Allgemeinen aber mindestens zweifelhaft sein.

Eine, wie es Referenten scheint, nicht gerade vortheilhafte Modifikation der Hipp'schen Konstruktion hatte Herr A. Lemoine, Paris, in seinem Papilionom gemacht, indem er anstatt der kleinen stählernen Palette eine großflächige, vom Luftwiderstande regulirte Platte angebracht hatte. Von denjenigen Regulatoren, welche zu jeder Sekunde oder bei jedem Pendelschlage durch selbstbewirkten Stromschluß einen Impuls erhalten, war das Halbskundenpendel von Deschiens hervorzuheben, welches ebenfalls im luftverdünnten Raume schwingend sehr vortrefflich gearbeitet schien. Ferner gehören hierher die Regulatoren von C. Mildé und D. Napoli, Paris.

Während die besprochene Gruppe von elektrischen Uhren keine wesentlich weiter ge-

steckten Ziele als die gewöhnlichen Chronometer erreicht, zeichnet sich die zweite Gruppe durch zwei spezifische, von gewöhnlichen Uhren nicht zu realisirende Fähigkeiten aus. Es ist einmal die Möglichkeit, durch Vermittelung des elektrischen Stromes von einer Normaluhr aus (die dann auch der erstbesprochenen Gruppe angehören kann) beliebig viele Uhren zu reguliren, also an verschiedenen Stellen einheitliche Zeitangaben zu bewirken, und zweitens der Vortheil, eine größere Zahl für den öffentlichen Gebrauch bestimmter Uhren durch einfache und billige Konstruktion herstellen zu können. Die historische Basis hierfür geht bis auf die im Jahre 1839 gemachten Vorschläge Steinheils zurück, durch einen von einer Normaluhr minuten- oder sekundenweise bewirkten Stromwechsel direkt das Echappement einer entfernten Uhr in Bewegung zu setzen. Diese und die Wheatstone'sche Idee, elektromagnetische Zeitindikatoren nach Art der Zeigertelegraphen zu konstruiren, haben nun mannigfaltige Variationen erfahren. Die einfachsten, hierher gehörigen Vorrichtungen, nämlich die elektromagnetisch jede Minute getriebenen Zeigerwerke, waren vielfach vertreten und zum Theil nur ihres historischen Interesses wegen ausgestellt, so die von der Stadt Gent geschickten, ersten öffentlich benutzten elektromagnetischen Uhren, die von der belgischen Staats-Telegraphenverwaltung ausgestellten Uhren nach den Systemen von Bouckaert, Thomas und Gloesener, die ersten in Paris 1863 angewandten Uhren von Dumoulin-Froment u. s. w. Unter den neueren und durch die Praxis vielfach bewährten Uhren dieser Gruppe stehen die Hipp'schen Zeigerwerke voran.²⁾

Alle diese durch Einfachheit und Billigkeit zwar ausgezeichneten Apparate leiden dennoch an dem Mangel, daß zufällige und auf längere Zeit kaum vermeidbare Störungen der Stromthätigkeit Fehler in der Zeigerstellung bewirken, die sich unter Umständen beständig addiren können. Man hat deshalb in neuerer und neuester Zeit versucht, von diesen einfachen elektromagnetischen Zeigerwerken auf die gewöhnlichen Uhren zurückzugehen, aber dieselben durch Vermittelung des Stromes stündlich zu reguliren und dadurch auch bei Anwendung verhältnißmäßig einfacher Konstruktionen die gewünschte Genauigkeit zu erzielen. Systeme solcher Stundenregulirung sind bereits früher beschrieben³⁾ von von Hefner und von Ulbricht. Ein Exemplar der von Hefner'schen Uhr, welche bei gewöhnlichem Gewichts- oder Federbetrieb von einer Zentralstelle aus regulirt und kontrolirt werden kann, war in dem Siemens & Halske'schen Pavillon der deutschen Abtheilung aufgestellt.

¹⁾ Vgl. H. Schneebeli, Die elektrischen Uhren — Technische Mittheilungen, Zürich, 1878. Heft 10.

¹⁾ Vgl. diese Zeitschrift, 1880, S. 229.

²⁾ Vgl. diese Zeitschrift, 1880, S. 247, 318.

Das hauptsächlichste Interesse knüpfte sich in dieser Richtung an die sehr umfangreiche, von der Munizipalverwaltung der Stadt Paris veranlaßte Ausstellung einer Reihe von Konkurrenzsystemen, deren gemeinsames Ziel die Herstellung einheitlicher Zeitangabe für Paris eventuell ganz Frankreich bildet. Die erste Anregung hierzu gab 1867 der Vorschlag Le Verriers, nach dem 1847 von Foucault dargelegten und von Herrn M. Wolf auf dem Pariser Observatorium praktisch durchgeführten Verfahren eine Regulirung der städtischen Uhren zu bewirken. Daraufhin konstituirte sich 1875 eine aus Le Verrier, Tresca, Becquerel, du Moncel, Wolf und Bréguet bestehende Kommission, welche nach umfassenden Voryersuchen am 22. Januar 1879 folgende Grundzüge adoptirte. 12 Sekundenpendel bilden ebenso viel in der Stadt vertheilte Zentraluhren. Dieselben sind in zwei Stromkreisen mit dem Observatorium verbunden und werden von dem Vertheilungsregulator des letzteren bis auf die Sekunde genau regulirt. Von den 12 Zentraluhren gehen Leitungen zu den öffentlichen Uhren, wodurch diese durch stündliche Regulirung bis auf die Minute regulirt werden. Um durch unvorhergesehene Störung der elektrischen Apparate keine Unterbrechung in dem Gange der Uhren zu veranlassen, soll der Strom nur zum Reguliren, nicht zum eigentlichen Betriebe der Uhren verwandt werden. Auf Grundlage dieser allgemeinen Gesichtspunkte hat nun die Stadt Paris die hervorragendsten ihrer Mechaniker zu Konkurrenzversuchen aufgefordert und ist augenblicklich dabei beschäftigt, eine probeweise Anwendung verschiedener eingelieferter Systeme zu machen, deren Funktionirung in dem Pavillon der Stadt Paris den Besuchern der Ausstellung vorgeführt wurde.

Das Problem, die Zentraluhren die gleiche Sekunde mit dem Vertheilungsregulator des Observatoriums schlagen zu lassen, ist von Herrn Bréguet in folgender Weise gelöst. Der Gang der Zentraluhren ist so eingerichtet, daß sie an und für sich einen täglichen Gewinn von etwa 20 Sekunden haben würden bei einer erlaubten Unsicherheit von einigen Sekunden. Am unteren Ende der Pendel befindet sich ein weicher Anker, der an den Umkehrpunkten der Schwingungen sich je einem Elektromagnete bis auf 1 mm Distanz nähert. Letztere werden in jeder Sekunde einmal von einem aus dem Observatorium abgehenden momentanen Strom durchflossen und bewirken dadurch eine genaue Koinzidenz dieser Ströme mit dem Zeitpunkt größter Elongation der Pendel. Die im Allgemeinen hierbei auftretende, verlangsamende Wirkung der Elektromagnete wird vollkommen kompensirt durch das erwähnte kleine Avancement, welches die Pendel ohne den Strom haben würden. Die im Observatorium statt-

findenden Kontakte werden gleichzeitig durch drei am oberen Pendelende befindliche Platinstifte bewirkt, welche sich auf leicht bewegliche Federn senken, so daß im Falle der Oxydation einer Kontaktstelle die beiden anderen noch wirken. Auch kann durch diese Vorkehrung eine sukzessive Reinigung der Kontakte vorgenommen werden ohne Störung des Ganges. Die für solche Zentralpunkte von Herrn Förster¹⁾ verlangte Genauigkeitsgrenze von $\frac{1}{10}$ Sekunde wird hierdurch nahezu erreicht. Indessen muß es als ein entschiedener Uebelstand angesehen werden, daß zur Erreichung dieses Zweckes nicht weniger als 86 400 tägliche Kontakte erforderlich sind, deren Sicherung jedenfalls nur bei bester Arbeit und bei Anwendung vorzüglicher Elemente möglich ist.

Bezüglich der stündlichen Regulirung der öffentlichen Uhren ist an den Zentraluhren eine Vorrichtung vorhanden, welche kurz vor den vollen Stunden einen $\frac{1}{2}$ Minute lang dauernden konstanten Strom schließt. Der Zeitpunkt hierfür ist von 57' 30" bis 58' gewählt, um die Auslösung der Schlagwerke nicht zu affiziren. Die von den Zentraluhren zu regulirenden öffentlichen Uhren sind gewöhnliche Gewichtsuhren, zu denen jedoch akzessorische Regulireinrichtungen hinzukommen. Letztere waren durch fünf verschiedene Systeme auf der Ausstellung vertreten, deren Beschreibung theils in den von den einzelnen Konstrukteuren ausgelegten Brochüren, theils in einem von der städtischen Verwaltung herausgegebenen Berichte sich findet.²⁾ Es sind: 1. das System der »automatischen Regulirung« von Redier und G. Tesca, ausgeführt von M. Lepaute. Bei demselben findet während der 30" des Stromschlusses eine Regulirung der Pendellänge statt, indem ein mit dem Hauptpendel verbundenes Hülfspendel von etwa 50 Mal kleinerer Masse gehoben oder gesenkt wird. Zwei Räderwerke, die entgegengesetzt wirken, würden bei normalem Gange das Hülfspendel während der ersten 15 Sekunden des Stromschlusses heben, und während der nächsten 15 Sekunden dasselbe um gleich viel senken. Gewinnt oder verliert die Uhr, so tritt eine entsprechende ungleiche Wirkung jener Räderwerke ein. 2. das System der »eigentlichen Uhrstellung«, bei welchem eine direkte Wirkung auf die Zeiger ausgeübt wird. Dieser Zweck wird nach den verschiedenen mechanischen Methoden Bréguet, Collin-Fénon, Collin und Fénon-Garnier zu erreichen gesucht. Letztere Methode ähnelt am meisten der von Hefner'schen. Alle aber haben ihre Anwendung auf der Ausstellung nur für kleinere Uhren in den Separatausstellungen der genannten Firmen gefunden,

¹⁾ Vgl. diese Zeitschrift, 1880, S. 229.

²⁾ Notice sur les objets exposés par les divers services de la ville de Paris etc. Paris, Gauthier Villars, 1881.

da ihre Anwendung auf größere öffentliche Uhren erheblichen praktischen Schwierigkeiten zu begegnen scheint. 3. das System der auf beständiges leichtes Avancement basirten Regulirung. Hierher gehören die Methoden Collin, Redier-Tresca und Borrel. Es wird hierbei eine Arretirung des Echappements während des Stromschlusses bewirkt. Die Hauptschwierigkeit dieses Systemes besteht darin, den Grad des der Uhr zu gebenden Avancements festzustellen. Ein zu kleines Maß würde gegen zufällige Verzögerungen nicht genügend schützen und ein zu großes Maß würde bei etwaigem Versagen des Stromes die Arretirungsvorrichtung nach Verlauf der nächsten Stunde nicht mehr in Wirksamkeit treten lassen. 4. das System der zeitweiligen Trennung des Räderwerkes vom Echappement und Regulirung des ersteren, ausgeführt nach den Methoden Fénon-Garnier, Collin, Redier. Die Uhr bekommt für sich einen möglichst guten Gang, und es ist nur erforderlich, daß ihre Abweichungen in der Stunde nicht ganz $\frac{1}{4}$ Minute betragen. Durch eine passende Verschiebung der Echappementsräder auf ihren Axen wird eine Einstellung auf 58' bewirkt, und nach Unterbrechung des Stromes setzt von hier an der regelmässige Gang wieder ein. Endlich ist 5. ein als »gemischte Regulirung« bezeichnetes, von Collin erdachtes System ausgestellt, welches sich aus den Prinzipien der beiden letzten Systeme zusammensetzt.

Wenn sich für diese verschiedenen Systeme auch einzelne prinzipielle Nachtheile und Vortheile angeben lassen, so wird doch erst die praktische Benutzung derselben über den Werth oder Unwerth der einzelnen entscheiden können. Rücksichtlich der zu diesen Uhrregulirungen erforderlichen Leitungen ist zu bemerken, daß die das Observatorium mit den Zentraluhren verbindenden Linien keiner anderweitigen Benutzung zugänglich sind. Es würde dies bei einer von Herrn Collin stark befürworteten und in England durchgeführten, ebenfalls nur stündlichen Regulirung der Zentraluhren allerdings möglich sein. Dagegen werden die von den Zentraluhren nach den öffentlichen Uhren führenden Drähte nur in jeder Stunde eine kurze Zeit gebraucht und können für die übrige Zeit zu telegraphischen Zwecken verwandt werden. In der That ist bei der versuchsweise in der Präfektur der Seine aufgestellten Zentraluhr die Vorrichtung getroffen, daß die schon von früher her gelegten, nach den 20 Mairieen führenden Linien mitbenutzt werden. Die Zentraluhr sowohl, wie die auf den Mairieen aufgestellten Uhren schalten automatisch bei 56' 20" die Linien ein. Es erfolgt dann von 57' 30" bis 58' der Stromschluß, und bei 58' 20" findet die Ausschaltung der Uhren und die Wiederherstellung der Linien für andere Zwecke statt.

Im Anschluß an die elektrischen Uhren möge des auf der Ausstellung in Thätigkeit gesetzten vortrefflichen Systemes pneumatischer Uhren Erwähnung geschehen, welches von Carl Mayrhofer erdacht und bereits mehrfach praktisch angewandt ist. Die Anwendung der Elektrizität kommt hierbei nur für die Regulirung der Zentraluhren, und auch dabei nur in untergeordneter Bedeutung vor. Eine genauere Beschreibung gehört daher kaum hierher.

Neben den bisher besprochenen größeren Gruppen von Präzisionsinstrumenten sind aus der Zahl der andern, in meist vereinzelter Exemplaren vorhandenen Präzisionsinstrumenten folgende hervorzuheben. Ein Distanzmesser von Siemens & Halske, mit magnet-elektrischem Betriebe, hauptsächlich für Küstenvertheidigung und Seeminenanlagen. Derselbe war in zwei Exemplaren vertreten, von denen eins das Torpedo-technische Laboratorium (Dr. J. Scheuren) zu Kiel, und das andere die Firma Siemens & Halske selbst gesandt hatte. Letzteres war so eingerichtet, daß zwei Fernröhre an beliebigen Basispunkten aufgestellt werden konnten. Die Uebertragung ihrer Bewegung findet auf magnetelektrischem Wege nach einer ebenfalls beliebig gelegenen dritten Station statt, auf welcher sich zwei leichte Arme um feste, den Basispunkten entsprechende Axen drehen und durch ihren Schnittpunkt in verkleinertem Maßstabe die Lage des Kreuzungspunktes der Visirlinien beider Fernröhre markieren. Eine genauere Beschreibung ist bereits früher gegeben.¹⁾ In der österreichischen Abtheilung war die Waltenhofen'sche elektromagnetische Waage²⁾ zur Bestimmung des Härtegrades von Stahl ausgestellt. Siemens Brothers, London, hatten ein elektrisches Pyrometer gesandt, dessen Prinzip darin besteht, daß in ein starkes gußeisernes Rohr ein Platindraht passend eingeschlossen ist, dessen zu ermittelnder Widerstand ein Maß für die Temperatur des der Wärmequelle ausgesetzten Apparates giebt. Der in der belgischen Abtheilung von van den Kerchove ausgestellte Komparateur für Längen- und zwar Endmaße, war mehr durch seine solide mechanische Konstruktion, als durch die dabei in Betracht kommende Anwendung der Elektrizität ausgezeichnet. Letztere besteht lediglich darin, daß, während das eine Ende des zu messenden Metallstabes gegen eine feste Widerlage sich anlegt, an dem anderen Ende die Berührung eines durch Mikrometerschraube vorwärts bewegten Tasters stattfindet, wodurch ein Strom geschlossen und ein gewöhnliches Galvanometer abgelenkt wird, eventuell eine Glocke ertönt. In der französi-

¹⁾ Vgl. Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879; S. 515. — Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, I. Bd., S. 309.

²⁾ Vgl. Dinglers Polytechnisches Journal, 1879.

schen Abtheilung war bemerkenswerth ein elektrisches Loch von Herrn Le Goarant de Tromelin, welches darauf basirt war, dafs bei wachsender Geschwindigkeit des Schiffes ein in dem Apparate befindlicher Widerstand vergrößert wurde, dessen Messung demnach die momentan vorhandene Geschwindigkeit des Schiffes angiebt.¹⁾ Der von Herrn Henri Bonneau konstruirte Strömungsmesser, anzuwenden bei verankertem Schiff oder vom Ufer aus, dürfte als noch vervollkommnungsfähig zu bezeichnen sein. Derselbe besteht aus einem etwa 1,7 m langen und 1 m breiten, luftdicht geschlossenen, schiffsartigen Kupferkasten, welcher durch passende Verankerung in beliebiger Tiefe festgelegt wird. Außen trägt derselbe einen Schraubenflügel, welcher durch seine Rotation auf magnetelektrischem Wege die Geschwindigkeit der Strömung registriert. Im Innern befindet sich, mit dem Kasten durch kardanische Aufhängung verbunden, eine ringförmige, mit Kupfervitriol gefüllte Rinne, welche an einer Stelle durch eine isolirende Scheidewand unterbrochen ist. Von einer darüber spielenden Magnetnadel hängt eine leicht bewegliche Elektrode in die Flüssigkeit hinein und schaltet dadurch bei verschiedenen Stellungen des Magneten verschiedene, von der Zwischenwand an gerechnete Längen der Flüssigkeit in einen Stromkreis ein, dessen zu messender Widerstand alsdann die Richtung der Axe des kupfernen Kastens und somit diejenige der Strömung gegen den magnetischen Meridian erkennen läßt.

Die natürlichen Magnete, welche jetzt keine praktische Anwendung mehr finden, können unsere Aufmerksamkeit nur als historische Apparate oder als Kuriositäten auf sich ziehen. Sie waren vertreten durch ein sehr schönes Exemplar aus Teylers Museum zu Haarlem, etwa 25 cm dick, 34 cm hoch und 30 cm breit. Dasselbe trug außer einem 20 kg schweren Anker nebst Waagschale ein Gewicht von 85 kg. Ein zweites, etwas kleineres Exemplar war vom Collège de France ausgestellt.

Obwohl auch die künstlichen Magnete bei einem Theile ihrer Anwendungen durch Elektromagnete ersetzt werden, so steigt doch auf anderen praktischen Gebieten, z. B. in der Telephonie und bei den magnetelektrischen Maschinen, wieder die Nachfrage und das Interesse an deren guter Herstellung. Die bekanntesten Typen starker künstlicher Magnete, nämlich die von Wetteren'schen aus Haarlem und die Jamin'schen aus Paris, waren in einer Reihe von schönen Exemplaren ausgestellt. Der größte der ersten Art maß 70 cm Höhe, 5 cm Dicke, bestand aus 7 Lamellen, wog 45,6 kg und trug ein Gewicht von 285 kg. Die

Herstellung der Jamin'schen Magnete wird vorzugsweise von Herrn Bréguet betrieben. Ein aus 63 Lamellen von etwa 0,17 cm Dicke bestehendes Exemplar war in dem Saal 5 aufgestellt. Die Höhe des hufeisenförmigen Theiles betrug etwa 80 cm, die größte Breite 55 cm; die Breite der einzelnen Lamellen (welche hier bekanntlich senkrecht zur Hufeisenfläche stehen) war etwa 8 cm. Dieser, mit den eigenthümlichen, bis fast zur halben Höhe hinaufreichenden Ankern versehene Magnet konnte das ansehnliche Gewicht von 500 kg tragen. Zwei sehr kräftige Magnete waren von Siemens Brothers, London, gesandt; sie hatten eine Tragkraft von 10 und 25 kg, bei einem Eigengewichte von bezw. 0,75 und 3,75 kg. Ganz besonders gelobt wurden ferner die aus Wolframstahl hergestellten Magnete von Charrière & Comp. in Allevard, Dep. Isère.

Den Magneten reihen sich, wenn auch in loserem Zusammenhange, die unter Klasse 12 katalogisirten Apparate des Herrn C. A. Bjerknes in Christiania an. Dieselben bildeten, von Herrn Bjerknes jun. interpretirt, einen der interessantesten Anziehungspunkte der Ausstellung. Zu ihrer Herstellung wurde Herr Bjerknes durch rein theoretisch geführte hydrodynamische Untersuchungen veranlaßt. Die Apparate bestehen im Wesentlichen darin, dafs kleine, etwa 20 cm Durchmesser haltende Kugeln oder flache, mit Kautschukmembranen überspannte Zylinder, welche sich im Innern eines Wasserbassins befinden, auf mechanischem, und zwar pneumatischem Wege in Vibration von einigen Millimetern Amplitude versetzt werden. Ein dieselben tragender horizontaler Arm ist um eine vertikale Axe leicht beweglich. Nähert man nun einer solchen Kugel eine zweite, ebenfalls und zwar in gleicher Schnelligkeit, rotirende bis auf einige Zentimeter Abstand, so zeigt sich eine lebhaft Anziehung oder Abstofsung, je nachdem die Phasen der Oszillation beider Kugeln gleich oder entgegengesetzt gerichtet sind. Es gelingt Herrn Bjerknes nun, mittels solcher in sinnreichster Weise und mannigfach variirter Apparate rein hydrodynamische Kräfte hervorzubringen, welches als ein vollkommenes Analogon der bei Gegenüberstellung zweier Magnete auftretenden polaren Kräfte erscheinen. Wenngleich es augenblicklich noch nicht möglich erscheint, die Hypothesen über die Natur des Magnetismus den Bjerknes'schen Versuchen anzupassen, so verdienen die letzteren doch schon deshalb unsere ganze Aufmerksamkeit, weil sie außer den elektrischen Kräften den einzigen bisher bekannten und wohl präzisirten Fall darstellen, in welchem wir mit Hülfe von mechanischen Kräften vollkommen analoge polare Wirkungen erzielen können. Eine Erklärung qualitativ unbekannter Erscheinungen kann aber ihrer Natur nach nur in der Zurück-

¹⁾ Vgl. La lumière électrique, 1880, S. 627.

führung auf bekannte analoge Erscheinungen bestehen.

Die einfachste Verwerthung der künstlichen Magnete ist diejenige zur Herstellung von Bussolen. Nimmt man von letzteren die an anderer Stelle zu besprechenden, zur Galvanometrie gehörenden Instrumente aus, so bleiben im Wesentlichen nur die zur Orientirung bestimmten Bussolen, die Kompass- übrig. In ihrer wichtigsten Form der Schiffskompass- waren sie in einer Reihe von Exemplaren auf der Ausstellung vorhanden. In der norwegischen Abtheilung hatte das Marineministerium eine Sammlung gutgearbeiteter Steuer-, Peil- und Bootskompass- ausgestellt. Dieselben enthielten nichts wesentlich Neues, wenn man nicht die auch in der deutschen Marine schon seit mehreren Jahren eingeführten Fluidkompass- dahin rechnet. Die an die Kompass- zu stellenden Anforderungen, Schutz der Pinne gegen Abnutzung, möglichste Aperiodizität der Schwingungen und Unabhängigkeit von zitternden Bewegungen des Schiffes, werden gleichzeitig durch solche Fluidkompass- erfüllt, bei denen bekanntlich die ganze Rose in einer Mischung aus Glycerin und Wasser schwebt. In der holländischen Abtheilung hatte Dr. P. J. Kaiser unter seiner Auswahl von Kompass- den Versuch gemacht, die Unveränderlichkeit der Pinne herzustellen durch Anwendung von kleinen, 1 bis 3 mm dicken Kugeln aus Aluminiumbronze, welche in einer kugelförmigen, etwas weniger gekrümmten Vertiefung der Pinne ruhten, und auf denen das ebenfalls etwas weniger gekrümmte Steinhütchen der Rose sich leicht drehen konnte. Frankreich war zuvörderst durch die von der Marine adoptirten Duchemin'schen Bussolen vertreten. Dieselben sind charakterisirt durch Anwendung eines oder mehrerer ringförmiger, konzentrischer Magnete aus dünnem, etwa 1 cm breitem Blech. Die Pinnen waren mit Spitzen von Platiniridium versehen. Außerdem hatte Herr Postel-Vinay sehr sauber gearbeitete Kompass-, einen Peilkompass, einen Steuerkompass und einen Fluidkompass ausgestellt, erstere mit Beleuchtung von unten. Der Peilkompass war auch als Azimuthkompass durch einen in der Axe des Instrumentes angebrachten horizontalen Spiegel zu verwenden. Von Herrn E. Bisson, Paris, war ein Kompass ausgestellt, welcher die Bewegungen der Nadel durch elektrische Uebertragung an anderer Stelle aufzeichnen sollte. Eine aus weichem Eisen bestehende Nadel war zu dem Zwecke mit einer leicht beweglichen Kontaktrolle versehen, welche auf einem Kreise mit vielen abwechselnden metallischen und isolirenden Sektoren herum lief. Diese in einem Gehäuse von etwa 10 cm Durchmesser spielende Nadel erhielt ihre Richtkraft durch einen darüber schwebenden, stärkeren Magneten, dessen

beide Enden rechtwinklig nach unten gebogen waren. Ueber die Wirksamkeit dieses Apparates hat Referent sich kein Urtheil verschaffen können, da die einzelnen Theile desselben, namentlich die zur elektrischen Registrirung gehörenden, nicht übersichtlich aufgestellt waren. Der hauptsächlichste, hierdurch beabsichtigte Zweck, nämlich die durch Eisentheile des Schiffes bewirkte Deviation zu beseitigen, indem der Kompass an einer möglichst deviationsfreien Stelle des Schiffes aufgestellt und doch an einer anderen Stelle, etwa beim Steueruder abgelesen werden kann, wird jedenfalls in vollkommener Weise von den mit Kompensationsvorrichtungen versehenen Kompassen erreicht. Unter diesen nimmt unstreitig den ersten Platz ein der von W. Thomson angegebene und in einem Exemplar in der englischen Abtheilung von J. White ausgestellte Kompass. Die Kompensationseinrichtungen desselben bestehen theils in bequemen justirbaren, permanenten Magneten, welche im unteren Kompasshause längsschiffs und querschiffs angebracht sind, theils in zwei etwa 20 cm Durchmesser haltenden eisernen Hohlkugeln, welche in gleicher Höhe mit der Rose unmittelbar neben dieser querschiffs, und zwar auch justirbar stehen. Die Beseitigung des sogenannten quadranten Theiles der Deviation ist die Aufgabe der letzteren. Hiermit im Zusammenhange steht die eigenthümliche Konstruktion der Rose, welche acht parallele, sehr zarte, etwa 1 mm dicke Magnete enthält von 5 bis 9 cm Länge, deren induzirende Wirkung auf die Eisenkugeln eben möglichst klein sein muß. Die Konstruktion der Rose ist entsprechend leicht. Ein dünner Aluminiumring trägt die Theilung und erhält seine Stabilität und Verbindung mit dem Magneten durch radial gespannte Seidenfäden. Ein solcher Kompass ist bereits auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1879 von Bamberg ausgestellt und vom Korvettenkapitain Dittmar beschrieben.¹⁾ Soweit Referent bekannt ist, wird indessen auch durch diese Kompass- die von der praktischen Nautik gestellte Aufgabe nicht vollständig gelöst, und ist man für genauere Ermittlungen auf die theils empirische theils rechnungsmäßige Bestimmung der Deviation unter Berücksichtigung des vom Schiffe zuletzt innegehabten Kurses angewiesen.

Unter den zu andern als Schiffszwecken bestimmten Kompassen ist hervorzuheben eine vom Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten in Berlin gesandte Sammlung von bergmännischen Kompassen in ihrer historischen Entwicklung, und zwar 1. die Nachbildung eines hölzernen Setzkompasses vom Jahre 1541, dessen Original sich im städtischen

¹⁾ Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung, 1879, S. 149.

Museum zu Hildesheim befindet; 2. ein Markscheiderkompafs mit Zulegeplatte und Kreuzhängezeug vom Oberharz aus dem Anfänge des vorigen Jahrhunderts; 3. ein neuer Kompafs mit Zulegeplatte.

Die Glimmerwaarenausstellung von Max Raphaël, Breslau, steht insofern im Zusammenhange mit Bussolen, als bei denjenigen Instrumenten, welche ihre Beleuchtung von unten empfangen, oder auch bei solchen, die von unten abgelesen werden, sowie bei sämtlichen Fluidkompassen mit Vortheil Rosen aus Glimmer angewandt werden. Die bekannte Firma, deren kommerzielle Beziehungen sich über die gesamte zivilisirte Welt erstrecken, hatte die technische Verwendbarkeit des Glimmers durch zahlreiche schöne Präparate illustriert. Eine andere Hilfsindustrie für Bussolen war von Herrn Grosguénaint, Paris, in einer Reihe von Kompafshütchen aus verschiedenen Steinen vorgeführt.

Soweit die Elektromagnete als selbstständige Apparate auftraten, waren sie nur in einer kleinen Anzahl vorhanden. In der deutschen Abtheilung war von Herrn F. Melde der schon früher beschriebene¹⁾ interessante kleine Elektromagnet von E. Romershausen ausgestellt. Derselbe hat bei Anwendung zweier Chromsäure-Elemente und bei einem Eigengewichte von nur 1,3 kg eine Tragkraft von 25 kg. Die Konstruktion desselben ist insofern eigenthümlich, als derselbe nicht die gewöhnliche Hufeisenform hat, sondern ganz zylindrisch, 12 cm lang, 5 cm dick, konstruirt ist. Der innere Kern und die äußere Bekleidung sind aus weichem Eisen. Zwischen beiden liegen die Drahtwindungen. An beiden Enden bekommen demnach die in gleicher Ebene abgeschliffenen Flächen des Kerns und des äußeren Mantels entgegengesetzte Polaritäten. Die Verankerung besteht demgemäß aus runden Eisenscheiben. Die ingeniose, von Siemens & Halske ausgestellte Maschine zur Trennung magnetischer von nicht magnetischen Stoffen, welche auf die Anwendung eines starken Elektromagneten in einfachster Weise basirt ist, kann allenfalls hierher gerechnet werden. Elektromagnete zur Herstellung von Magneten waren u. A. von Dr. P. J. Kaiser in Leiden, von Siemens Frères in Paris ausgestellt. Die besten, speziell für Demonstrationen einschließlic optischer und diamagnetischer Versuche hergerichteten Elektromagnete hatten Carpentier und Ducretet & Comp. in Paris theils in natura, theils in Photographien ausgestellt. Bei dem in der Ausstellung vorhandenen Ducretet'schen waren die beiden getrennten Schenkel mit ihren in dieselbe Gerade fallenden Axen horizontal gegen einander gerichtet und wurden in dieser

Lage von der starken, -förmigen, zugleich als Basis dienenden Verankerung getragen. Die größte Sorte der von Ducretet bisher in vier Exemplaren angefertigten Elektromagnete war nur in Photographie vorhanden. Bei dieser besteht der Kern aus einem einzigen hufeisenförmig gebogenen und mit seinen Schenkeln aufwärts gerichteten Eisenzylinder. Der Durchmesser desselben beträgt 15,5 cm, seine gesammte Länge etwa 200 cm, seine Höhe 96 cm. Der in zwei Systemen herumgelegte, 0,4 cm dicke Draht hat ein Gewicht von 328 kg, das Totalgewicht des Apparates ist 900 kg, der Preis 5600 Fr. Charakteristische Proben der Leistungsfähigkeit, wie sie etwa bei der Beschreibung des großen Greifswalder Elektromagneten¹⁾ von von Feilitzsch & Holtz angegeben sind, waren nicht zu ermitteln.

L. Weber.

Verbessertes Signalsystem der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.

(Klasse 6.)

Die Ausstellung der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn weist, neben einer reichen Sammlung telegraphischer Apparate, die von Jousselin verbesserten Tyer'schen Blocksignalapparate auf. Die äußere Form derselben entspricht der in *Annales télégraphiques*, 1876, S. 204, beschriebenen; d. h. sie unterscheidet sich von der u. A. in Zetzsche, Handbuch, Bd. 4, S. 681 abgebildeten insofern, als der Läuteknopf (Stromwender) fehlt; es muß also zum Vorläuten einer der beiden Signaltaster benutzt werden. Die von Jousselin, einem Ingenieur der Gesellschaft, in den letzten Jahren an den Apparaten angebrachten Verbesserungen sind folgende: 1. Eine Verschlussvorrichtung der Signaltaster, welche dieselben nur dann beweglich macht, wenn die zugehörigen Signalfügel (nicht Wendescheiben) auf »Halt« stehen. 2. Ein Riegel mit elektrischer Auslösung; derselbe verschleißt, wie bei Regnaults Apparat, die Stellkurbel des Signalfügels, wenn der Zeiger des Empfängers auf »Bahn besetzt« weist. 3. Ein Lätewerk für Einzelschläge mit Weiser-
vorrichtung.

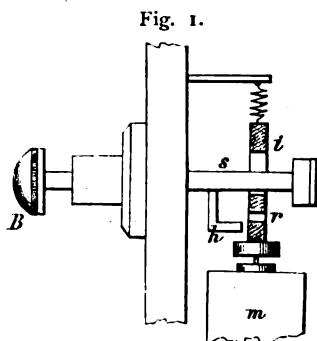
Der Tasterverschluss ist in Fig. 1 (Seitenansicht) dargestellt. Unterhalb der Stange *s* des Drückers *B* befindet sich ein Ansatz *h*, welcher für gewöhnlich der eisernen Platte *i* gegenübersteht, letztere verhindert daher das Eindringen von *B*. Zieht aber der Elektromagnet *m* die Platte nach unten, so kommt die Oeffnung *r* vor *h* zu stehen; *B* wird also so lange beweglich sein, als Strom durch *m* geht. Der Schluss dieses Stromes geschieht

¹⁾ Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 120, S. 358.

¹⁾ Elektrotechnische Zeitschrift, 1881, S. 185. — Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, 1881. No. 8.

durch eine an der Stellkurbel des Signalfügels angebrachte Kontaktvorrichtung; es tritt dieselbe in Wirksamkeit, sobald der Flügel auf »Halt« gestellt wird.

Die Konstruktion des Riegels entspricht im Wesentlichen derjenigen Regnaults (S. 460) mit dem Unterschiede, daß der Elektromagnet nicht polarisirt, der Anker daher in der Ruhelage von den Polen entfernt und der Riegel frei beweglich ist. Letzterer wirkt hier nicht auf die Stellkurbel selbst, sondern auf die zu ihrer Fixirung dienende Klinke ein. In der Stellung auf »Halt«, Fig. 2 (Vorder- und Seitenansicht), wird das Ende f der um den Punkt p beweglichen Klinke vom Riegel R überdeckt; der am Klinkenende sitzende Stift kann also nicht aus dem Führungsbogen l heraustreten. Um die Kurbel drehen zu können, muß mit der einen Hand der Riegel R zurückgeschoben werden, während man mit der andern Hand den Griff H erfafst und durch gleichzeitigen Druck auf k f heraushebt. Das Zurückschieben von R ist aber nur möglich, wenn der Elektromagnet m ,



stromlos ist; denn bei angezogenem Anker greift ein am Ankerhebel sitzender Stift in den Einschnitt o und verhindert die Bewegung des Riegels. In der Haltstellung, wie sie die Figur darstellt, drückt außerdem die Kurbel H den Hebel c_2 gegen die vom Gestell isolirte Kontaktfeder c_1 . Den Schluß des Lokalstromes, welcher den Verschluss herbeiführt, bewirkt, wie wir später sehen werden, eine auf der Zeigeraxe des Empfängers angebrachte Kontaktvorrichtung.

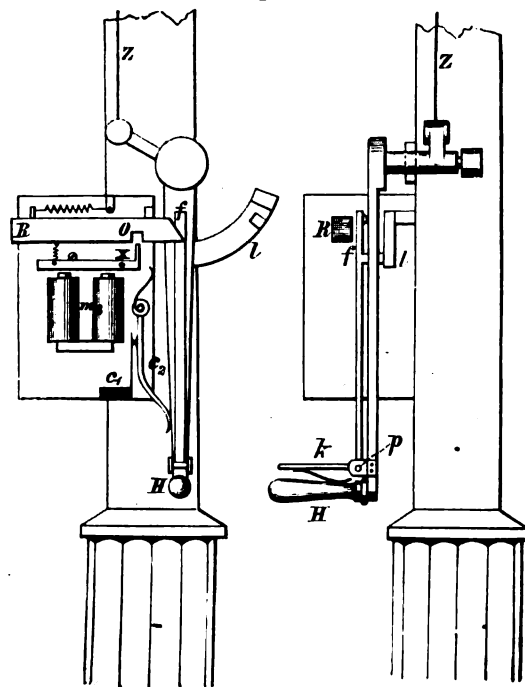
Das Läutewerk G , Fig. 3, enthält in einem Kästchen ein Räderwerk mit Federtrieb. Die Auslösung geschieht durch einen Elektromagnet, und zwar in der Weise, daß jedem Stromschluß ein Glockenschlag entspricht; zugleich rückt der Zeiger Z um ein Feld des großen, an der Vorderseite des Kästchens angebrachten Zifferblattes vor. Es sind in der Regel zwölf Felder vorhanden, welche die Bezeichnungen 1. Personenzug, 2. Waarenzug, 3. Maschine, 4. Zug anzuhalten und zu revidiren u. s. w. tragen. Nach empfangenem Signale hat der Wärter den Zeiger Z mit der Hand wieder auf das Kreuz

zurückzustellen, wodurch zugleich die Triebfeder wieder aufgezogen wird. Der ganze Mechanismus ist so einfach, daß es nicht nöthig erscheint, denselben durch eine Abbildung zu verdeutlichen.

Betrachten wir nun die Vorgänge beim Abgange eines Personenzuges von X , Fig. 3, nach Y , Fig. 4. Wir wollen dabei Y als Endstation, welche keinen Signalfügel enthält, annehmen.

Um den Zug in Y anmelden zu können, muß in X zunächst der Flügel F auf »Halt« gestellt werden. Die Drehung der Kurbel H bringt die Kontaktfedern c_1, c_2 in Berührung, wodurch der Strom der Lokalbatterie b , in die Elektromagnete m_1, m_2 gesandt wird und in der oben erläuterten Weise die Freigebung der Knöpfe K_1 und K_2 bewirkt. Es ist nun der

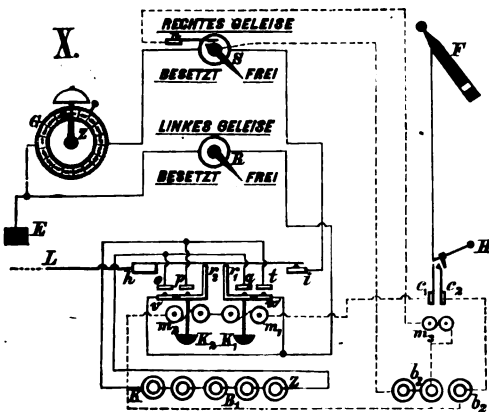
Fig. 2.



unter der Inschrift »Frei« liegende Knopf K_1 zu drücken. Der (—) Strom der Batterie B_1 schlägt folgenden Weg ein: Z, q, r_1 (die Feder h wird von i abgehoben, bevor der Kontakt zwischen q und r_1 stattfindet), h, L , nach Y , h', i' , oberer Zeigermagnet S', G' , Erde E , nach X zurück, unterer Zeiger R, w, t, K -Pol der Batterie B_1 . Da die Richtung dieses Stromes mit derjenigen des zuletzt abgesandten übereinstimmt, bleiben die Zeiger in Ruhe, dagegen giebt G' einen Glockenschlag und der Zeiger Z' rückt auf das Feld »Personenzug«. Der Wärter in Y stellt den Weiser Z' wieder auf das Kreuz und drückt den Kopf K'_2 . Der (+) Strom der Batterie B'_1 findet folgenden Schluß: K', p', r'_2, h', L , nach X , h, i, S, G , Erde E nach Y zurück, R', v', o', Z' . Der

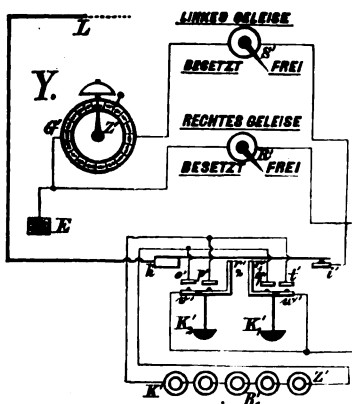
untere Zeiger in **Y** und der obere in **X** drehen sich und weisen auf die Worte »Rechtes Geleise besetzt« und **G** giebt einen Glockenschlag. Zugleich kommt ein an der Axe des Zeigers **S** (in **X**) sitzender Stift mit der Kontaktfeder **n** in Berührung, was den Schluß der Lokalbatterie **b₃** über **m₃**, **n**, **S** zur Folge hat; es wird somit der Riegel der Stellkurbel **H** fixirt. **F** kann nicht mehr verstellt werden. Ist der

Fig. 3.



Zug in **Y** angelangt, so sendet der dortige Wärter durch Drücken von **K'**, einen (—) Strom in die Linie, **R'** und **S** weisen wieder auf »Frei« und der Lokalstrom von **b₃** wird unterbrochen, die Kurbel **H** wieder beweglich. Stellt man endlich **F** auf »Frei«, so wird durch

Fig. 4.



Unterbrechung des Stromweges **b₃**, **c₁**, **c₂**, **m₁**, **m₂**, der Verschluss von **K₁** und **K₂** wieder herbeigeführt.

Für einen Zug in der Richtung **Y-X** hätte **Y** zunächst vorzuläuten, **X** müßte alsdann, um das Blocksignal geben zu können, den Flügel **F** momentan auf »Halt« stellen¹⁾; denn bei der Freistellung sind ja **K₁** und **K₂** verschlossen.

¹⁾ Auf den französischen Bahnen zeigen die Flügel der Blockstationen in der Ruhelage stets »Freie Fahrt«.

Eine Zwischenstation **B** zwischen zwei Stationen **A** und **C** besitzt natürlich zwei vollständige Apparatsätze, deren einer die Strecke **A-B**, der andere die Strecke **B-C** beherrscht; es muß daher der Signalfügel für **B-C** mit den Knöpfen des Apparates der Sektion **A-B**, derjenige für **A-B** mit den Knöpfen des Apparates der Sektion **B-C** elektrisch verbunden sein. Die Endstationen haben ebenfalls zwei Flügel, die aber nicht in Abhängigkeit von den Apparaten gebracht sind.

Da nach dem Obengesagten das einfachste Signal aus einem einzigen Glockenschlage besteht, so ist eine Signalfälschung durch atmosphärische Elektrizität durchaus nicht ausgeschlossen. In England enthält jedes auf der Glocke zu gebende Signal mindestens zwei Schläge, damit eine durch Gewitter etwa bewirkte Zeigerumstellung als eine gefälschte sich dadurch kennzeichne, daß sie nur von einem Glockenschlage begleitet ist. (Vgl. Handbuch, Bd. 4, S. 683.)

Bei den in Paris ausgestellten Apparaten bestand die Batterie aus Leclanché-Elementen; ob letztere aber auch zum wirklichen Betriebe benutzt werden, vermögen wir nicht anzugeben.

Neuerdings hat Jouselin die Drücker **K₁** und **K₂** noch mit einem in einer kleinen Kapsel angeordneten Zählwerk ausgerüstet, welches (durch den kontrolirenden Beamten) nach einer bestimmten Anzahl von Signalen wieder auf Null zu stellen ist.

Dr. A. Tobler.

Das Schulwesen für Elektrotechnik.

Der Unterricht in der Elektrotechnik beschränkt sich bis heute auf einen sehr engen Kreis. Das Neue und Werdende des ganzen Gebietes der angewandten Elektrizitätslehre spiegelt sich auch in dieser Thatsache, wie in so vielen anderen, wieder. Für die Telegraphie lagen von Anfang her die Dinge anders. Während man die sonstigen Verwerthungen der jüngstentdeckten Naturkraft aus einer freien Entschließung, aus Spekulation und anderen nicht immer sehr dringlichen Gründen ins Werk setzte, war dadurch, daß die Telegraphie kurze Zeit nach ihrem ersten Auftreten eine unerlässliche Bedingung des Verkehrs und des öffentlichen Lebens geworden, auch eine Vor- und Ausbildung für und in dem Betriebe und in der mit der Telegraphie im Zusammenhange stehenden Technik ein zwingendes Bedürfnis. Man hat jedoch auch bei der Wahl der Mittel zu dem hier ins Auge gefassten Zwecke viele Jahre lang mit tastenden Versuchen zugebracht. Der Staat, welcher fast überall die Telegraphie als Monopol betreibt, hat (wenn auch durchaus

nicht allerwärts) sich zwar dem Gebote der Nothwendigkeit: einen gründlichen Unterricht in der Telegraphie, deren grundlegenden Wissensgebieten und nebenbei unerläßlichen Fertigkeiten einzuführen, gefügt; allein die Sache ist noch einer ungemein weiten und abgeänderten Entwicklung ebenso fähig als bedürftig.

Wie weit man es in den einzelnen Ländern in der Errichtung von Schulen für die Telegraphie gebracht hat, wie weit die Projekte für allfällige Neuerungen und Abänderungen gediehen sind, läßt sich leider zur Zeit noch nicht erschöpfend angeben, da die hierüber von den Kommissären der Staaten, welche auf der Pariser Ausstellung vertreten sind, erbetenen Erkundigungen zum Theil noch ausstehen.

Wir halten uns an der Hand des ausgestellten Materials zunächst an jene Anstalten, welche nach einer Reihe von Versuchen in der Gestaltung ihres Unterrichtswesens für die Telegraphie zu einem gedeihlichen Abschlusse gelangt sind.

Wir beginnen mit Schweden. C. A. Nyström, der Vorstand des technischen Büreaus der Telegrafen-Verwaltung in diesem Lande, hat eine große Anzahl von Gegenständen, welche dem Unterricht in der Telegraphie dienen, zur Schau gebracht.

Dieselben lassen sich in zwei Gruppen einteilen: die Gruppe des Unterrichtes in der Physik und die Gruppe der für die Unterweisung in der Telegraphie selbst bestimmten Vorrichtungen. Die erste Unterabtheilung ist in einer sehr erfreulichen Vollständigkeit vorgeführt; auch sind die Apparate mit großer Sorgfalt gearbeitet und angeordnet.

Die Anzahl derselben beträgt 53, worunter nahezu die Hälfte (25) Apparate für Reibungselektrizität sind. Wir finden von einfachen Glas- und Hartgummistangen aufwärts bis zu einer Winter'schen Elektrisirmaschine fast alle Vorrichtungen, welche zur Vorführung des betreffenden Kapitels der Physik dienen. Eine zweite Abtheilung, der dynamischen Elektrizität angehörig, besteht aus den Ampère'schen Vorrichtungen, der Spirale von Petřina, dem Barlow'schen Rädchen u. s. w. Für die Induktion sind sechs Apparate angereiht; der Thermoelektrizität sind drei gewidmet. Ebenso finden wir die Elektrolyse und den Elektromagnetismus vertreten. Die Gruppe des Magnetismus weist mehrere sehr schöne Stücke auf; es befindet sich daselbst u. A. ein natürlicher Magnet von beträchtlicher Größe und ansehnlichem Gewichte.

Derselbe ist ein Geschenk des Barons Nordenskjöld und entstammt einem Eisenbergwerke zu Hage in der Provinz Wermland. Gewöhnlich haben die natürlichen Magnete keine ausgesprochene Polarität, der hier in Rede stehende besitzt dieselbe jedoch in ziemlich be-

stimmtem Grade; er wurde beim Anfahren eines neuen Eisensteinlagers nicht tief unter der Oberfläche des Bodens, der gewöhnlichen Fundstätte natürlicher Magnete, angetroffen.

Die zweite Unterabtheilung: Unterrichtsgegenstände für die Telegraphie im engeren Sinn ist, weil man die Ausstellung nicht mit den gewöhnlich gebräuchlichen Apparaten überladen wollte, nur in wenigen Stücken vertreten. Wir finden eine Vorrichtung zur Bestimmung der Widerstände von Flüssigkeiten; eine Wheatstone'sche Brücke zum Messen geringer Widerstände; einen Apparat zur Auffindung der spezifischen Leitungsfähigkeit von Drähten und einen Apparat zur Messung von künstlichen Linienwiderständen, welcher von Herrn C. A. Nyström selbst angegeben und für den Unterricht in der Mesekunde sehr erspriesslich ist. Die Gesichtspunkte, von welchen aus der Unterricht der Telegraphisten geleitet wird, sind in der Absicht enthalten: den Schülern die nöthige und sehr erspriessliche Geschicklichkeit in den Messungen beizubringen und dieselben in den Stand zu setzen, sich durch eigene Anschauung und durch Selbstthätigkeit von der Anwendbarkeit und Richtigkeit der Gesetze in der Wissenschaft zu überzeugen.

Indem wir sofort auf die Verwirklichung dieser Vornahme, wie sie durch den ausgestellten Apparat und andere Mittel erreicht ist, zurückkommen wollen, erwähnen wir nur, daß außer den bereits angeführten allgemein gebräuchlichen Hilfsmitteln der Unterweisung, soweit sie Telegrafenapparate betreffen, auch noch die der Schule gehörigen Thomson'schen Spiegelgalvanometer, ein Elektrometer von demselben Erfinder, Condensatoren, Apparate zur Messung von sehr schwachen Ladungserscheinungen und solche zur Bestimmung der Konstanten von Elementen in die Ausstellung nicht mit aufgenommen worden sind.

Die Vorrichtung, von der wir sprechen, ist zur Darstellung dreier künstlicher, neben einander angeordneter Linien bestimmt. Man bildet diese durch Einstellung von Widerstandsrollen zwischen die Kontaktschrauben des Apparates, welche die Verbindung zwischen den eingeschalteten Widerständen herstellen; nach Maßgabe der gewählten Rollen enthält dann eine jede der Linien einen beliebigen größeren oder kleineren Widerstand. An den beiden Enden der jeweilig so gebildeten Linie befindet sich ein Kommutator, welcher mit derselben in Verbindung gebracht werden kann. Das Massiv des vierten Kommutators führt zur Erde; dieses ist die größte unter den Metallschienen und führt zu zwei anderen Blechschienen, welche von einem Ende des Instrumentes bis zum anderen reichen und parallel zu den Linien laufen. Die Größe der Widerstände ist in Zahlen, welche auf den Spulen eingetragen sind, angegeben;

diese Zahlen sind nach der Einsetzung der Rollen nicht sichtbar.

Um eine Ableitung auf einer der Linien darzustellen, schaltet man zwischen einer Schraube derselben und der Erdplatte entweder eine Rolle von bestimmtem Widerstand, oder einen feuchten Leiter ein. Eine Berührung wird durch Einschaltung derselben Art zwischen zwei Schrauben der künstlichen Linien versinnlicht. So wird es erreicht, eine Berührung mit oder ohne Widerstand, mit oder ohne Polarisierung leicht darstellen zu können. Die beiden Kommutatoren an den Enden der künstlichen Linien vertreten die Stationen, welche zur Feststellung der vorhandenen Fehler berufen sind.

Nachdem so die künstlichen Linien gebildet und die aufzusuchende Störung angeordnet ist, wird der Apparat vom Lehrer mit einem Glasdeckel bedeckt, um dem Schüler die Möglichkeit zu benehmen, die Resultate auf andere Weise als die der eigenen Untersuchung festzustellen. Der zu Prüfende sieht aus der Anordnung die Art der Störung und somit das Wesen seiner Aufgabe durch das Glas in dem Instrument; er muß nun die Widerstände der Linien auf beiden Seiten des Fehlerortes und den Widerstand von diesem selbst bestimmen.

Wenn der Schüler aber — bereits nach kurzer Zeit — eine gewisse Fertigkeit erreicht hat, erschwert man ihm seine Absicht, die fraglichen Größen zu bestimmen, dadurch, daß man unter den Glasdeckel des Apparates ein verdeckendes Blatt Papier einlegt. Er ist vorerst genöthigt, die einzelne Linie oder die beiden festzustellen, welche den Fehler bergen, und anzugeben, welcher Art der Fehler selbst ist. Die zu Unterrichtenden gelangen hierdurch nach und nach zu der Fähigkeit, auf unsichtbaren Linien verwickelte Störungen sowohl der Art als der Größe nach festzustellen.

Die dritte Linie dient eigens zur Ermittlung der Lage einer durch Nässe hervorgebrachten Berührung¹⁾ oder Ableitung zwischen zwei Leitungen, von denen nur die eine zur Feststellung des Fehlers benutzt werden kann, während die zweite Linie außer dem Bereich der Stationen ist, mit denen man sich in Verbindung befindet.

Bei den Prüfungen bestimmen die Zöglinge binnen anderthalb Stunden drei oder vier Störungen verwickelter Natur, und es haben diese Unterrichtsmittel sich als sehr zweckmäÙig und nützlich bereits bewährt.

Wir erwähnen nur noch der Steindruckzeichnungen, welche sich in der schwedischen Abtheilung vorfinden, und welche die Telegraphenapparate im Grundrisse versinnlichen.

Die Verbindung der einzelnen Theile, z. B. Klemmschrauben und Elektromagnetrollen, sind so dem Schüler vor Augen gehalten. Um sich

nun in der Darstellung der Schaltungsweise zu üben, oder um eine diesbezügliche Prüfung zu bestehen, werden diese Zeichnungen auf ein anderes Papier oder einen Karton aufgeklebt und dann die bezweckte Einschaltung oder Verbindung der Apparate durch Feder- oder Bleistiftstriche anschaulich gemacht.

Diese Zeichnungen werden auch zur Darstellung der Schaltskizzen von einzelnen Stationen verwendet.

Was nun den Unterricht selbst betrifft, so weicht derselbe bei den männlichen Telegraphisten von dem der Telegraphistinnen ab. In den Anfängen der Telegraphie wurden die in den Dienst eintretenden Telegraphisten, nachdem sie die nöthige Fertigkeit erlangt hatten, in den einzelnen Provinz-Hauptorten von daseibst befindlichen Beamten geprüft und ihr Eintritt in den Dienst nach Maßgabe des Erfolges geregelt. Im Jahre 1871 wurden die auf diese wichtige Angelegenheit Bezug habenden Vorschriften in Schweden geändert. Es wurde eine Kommission zur Prüfung in fünf Hauptorten des ganzen Landes ernannt, vor welcher die Schüler ihre Prüfungen abzulegen hatten. Schon im nächsten Jahre, 1872, beschränkte man die Zulassung zum Telegraphendienst auf die von einer öffentlichen Schule kommenden Zöglinge, oder diese mußten, wenn sie Privatunterricht genossen hatten, sich einer Vorprüfung unterziehen, ehe sie in den Telegraphenkursus eintreten konnten.

In Stockholm, wo dieser Lehrkursus durch drei Monate abgehalten wird, trägt man den für den Dienst sich Vorbereitenden Physik, Chemie¹⁾, die telegraphischen Kenntnisse im engeren Sinne (Apparatenlehre, Verbindungen u. s. w.) vor, und die Fertigkeit im Geben und Nehmen der Depeschen wird während dieser Zeit geübt. Nach Beendigung des Kursus wird vor einer Kommission die Prüfung abgelegt. Jetzt erst war der Unterricht in den Telegraphen-Gegenständen als organisirt anzusehen.

Man hatte eigene Räume, eigene Lehrer und eigenes Unterrichtsmaterial, welches nach und nach vermehrt wurde. Diese bis jetzt bestehende Einrichtung entspricht dem Bedürfnisse des Landes vollkommen; ein solches nach einer Telegraphenschule²⁾ ist in Schweden nicht vorhanden, und man dürfte auch mit dem jetzigen Bestande auf lange Zeit hinaus sein Auskommen finden.

Ueber die Telegraphenschulen³⁾ in England hat diese Zeitschrift (I, S. 358) eine ausführ-

¹⁾ Nur das Unerläßlichste.

²⁾ Wie im Deutschen Reich und in Frankreich.

³⁾ Ueber die Errichtung einer Telephonschule (Telephone Training School) durch C. E. Winter wird im Telegraphic Journal, 1881, S. 297 berichtet. Der Unterricht verfolgt eine vorwiegend praktische Richtung und erstreckt sich besonders auf Anlage, Instandhaltung und Bedienung von häuslichen und städtischen Telephoneinrichtungen, doch wird auch die wissenschaftliche Seite nicht ganz vernachlässigt. Auf Wunsch wird den Zöglingen auch Gelegenheit geboten, sich in der Telegraphie auszubilden.

¹⁾ Berührung zweier zur Untersuchung verfügbaren Leitungen.

lichere Darlegung gebracht. Es hat sich in der Organisation des britischen Schulwesens seitdem nichts geändert, wie wir aus den freundlichen Mittheilungen des Sir W. H. Preece, Chief-Engineer of the Postal Departement, entnommen haben. Es macht sich jedoch auch jenseits des Kanals das Bedürfnis nach höherer Ausbildung und fachlicher Schulung von Telegraphen-Ingenieuren geltend. Wir können es uns bei der großen Wichtigkeit der Sache nicht versagen, hier einen Artikel des Engineering vom 1. Oktober 1880, der die berührten Verhältnisse sehr sachlich erörtert, zu erwähnen: »Was hat,« so beginnt der Verfasser, »ein Telegraphen-Ingenieur oder Elektriker nöthig zu lernen und wie ist seine Ausbildung zu erreichen?

»Die Wissenschaft der Elektrizität und ihre praktische Verwerthung umfaßt heute ein so weites Feld, daß die einzelnen Gebiete des Könnens in demselben ziemlich weit auseinander liegen.

»Nehmen wir z. B. die Telegraphie. Ein Ingenieur oder der den technischen Dienst eines Bezirkes überwachende Beamte muß offenbar den Bau von oberirdischen Leitungen so gut kennen, wie den der unterirdischen, muß mit den Leistungen und der Konstruktion aller in der Verwaltung gebräuchlichen Apparate vertraut sein und eine umfassende Kenntniss der Batterien und Untersuchungsweisen besitzen. Soweit kann alles von einem in der Verwaltung selbst gebildeten Apparatsbeamten geleistet werden. Will dieser aber seinen Platz vollständig ausfüllen, so muß er das nöthige Wissen in Mathematik, Physik und Chemie mit besitzen. Solche Kenntnisse sind nun nicht mehr so leicht zu gewinnen, außer von entschlossenen und energischen Männern, und wenn man bedenkt, daß die meisten nach zeitlichem Verlassen der Schule, 14 oder 15 Jahre alt, in den Dienst eintreten, so ist es begreiflich, daß man nicht hoffen darf, viele solcher für die Verwaltung eines größeren Bezirks geeigneter Männer unter ihnen zu finden. Die Fortbildungsschulen können zwar eine allgemeine Kenntniss von Mechanik und Naturwissenschaft überhaupt vermitteln, allein die feste Grundlage von Mathematik, auf welcher ein genaues Wissen von der Elektrizität beruht, kann — so fürchten wir — auf diese Weise nicht erlangt werden. Wenn die Ingenieure der Postverwaltung auf diese Art rekrutirt werden, so dürften sie kaum eine reichlich genügende Eignung für ihren Stand haben, obwohl nicht übersehen werden soll, daß hier und da ein Gestirn sich bemerkbar macht!

»Als vor Jahren ein Stab von Ingenieuren nach Indien für den Staatstelegraphen gesendet wurde, hatte derselbe eine von gründlichstem Studium zeugende, strenge Prüfung zu überstehen. Ohne nun aber so strenge Anforder-

ungen wie die indische Regierung zu stellen, fragen wir uns: warum sollen nicht jüngere, strebsame Männer für einen höheren Verwaltungsposten im Telegraphenwesen eigens vorgebildet werden, und zwar vorgebildet in einer, solcher künftigen Bestimmung am besten entsprechenden Art? — Offenbar entnehmen die Kabelgesellschaften ihren Ingenieurstab dem Telegraphirpersonal, und es darf gezweifelt werden daran, daß derselbe tiefes mathematisches Wissen besitzt, obwohl seine Mitglieder vielleicht für gewöhnliche Untersuchungen hinreichend unterrichtet sind. Es könnte gegen diesen Plan wohl der Einwand erhoben werden, daß durch diese Entnahme so gebildeter, für höhere Stellen geeigneter Männer der Werth des Telegraphendienstes herabgesetzt erscheinen kann, und daß der Eifer für diesen letzteren Dienstzweig sinken wird. Welches ist nun der vortheilhaftere Vorgang für Regierung und Privatgesellschaften? Sollen die Ingenieurstellen durch die allgemeine Vorrückung im Dienste besetzt werden, oder soll man dieselben den für diesen Zweck eigens, also entsprechender vorgebildeten jungen Leuten vorbehalten? Es ist dies schwer zu entscheiden; aber so viel ist gewiß, daß hier ein guter und ein schlechter Weg zur Wahl vorliegt! Wenn also die indische Regierung den guten Weg eingeschlagen, so hat die Regierung und haben die Gesellschaften den nicht guten gewählt und umgekehrt!

»Gerade diese letzteren nehmen ganz junge Leute auf, welche ohne entsprechende Vorkenntnisse, wenn sie nur den Anforderungen des Dienstes genügen, die Operationen des Messens und Untersuchens mechanisch wie das Erbsenklauen oder Kartoffelschälen erlernen. Die ersten Angestellten dieser Anstalten jedoch waren gründlich vorbereitete Ingenieure, während die jetzigen über das A-B-C der Messkunde nicht weit hinauskamen.

»Allerdings bildet der Stab der Oberbeamten der Kabelkompagnien einen Verein von höhergebildeten Männern, unter welchen gute mathematische, chemische, nautische und sogar astronomische Kenntnisse nicht selten heimisch sind.

»Einige derselben waren auf Universitäten, welche — wie die schottischen, deren eine unter

¹⁾ In Spanien wird die Besetzung der höheren Posten durch Vorrückung im Altersrang bewerkstelligt. Eine eigene Telegraphenschule giebt es, wie in den meisten Ländern, auch dort nicht. Der Bildungsgang der Beamten ist folgender: Nach einer Vorprüfung in der Arithmetik, im schriftlichen Aufsatz und der französischen Sprache wird der Kandidat zu den praktischen Uebungen am Morse- und Hughes-Apparat zugelassen und erhält eine Anwärterstelle, wenn er genügt, mit 1000 Franken Gehalt. In dieser Stelle ist ihm die Fortbildung ganz überlassen. Beamtenposten, welche in zwei Klassen vorhanden sind, erhalten nur jene Anwärter, welche vor einer hierzu ernannten Kommission sich einer Prüfung in der Mathematik, Physik, Chemie und Verwaltungskunde, sowie im Englischen unterziehen. Auch Fertigkeit im Maschinenzeichnen wird erfordert. Diejenigen, welche in der Prüfung bestehen, erhalten einen Beamtenposten 2. Klasse, steigen dann zu jenem 1. Klasse empor und können alle weiteren höheren Grade erreichen. Nicht sehr verschieden von diesem Verfahren ist das der Amerikaner, und sogar in der Schweiz rekrutirt sich das geringere höhere Beamtenpersonal aus den geschickteren Telegraphisten.

Sir W. Thomsons Leitung — Männer entsandten, die etwas von der Elektrizität gelernt hatten! Auch die Londoner Universität gab der Praxis ausgezeichnete Männer.

»Die Telephongesellschaften haben mehrere junge Elektriker vorweggenommen, die aus den Telephanschulen kamen; auch die Beleuchtungsgesellschaften entnehmen diesem Kreise Kräfte, die ebenso Elektrizität wie Mechanik verstehen. Alles in Allem genommen, sieht man, daß die Einrichtung einer guten Schule, wo Mathematik, Elektrizität, Maschinenzeichnen, Chemie, Beleuchtungswesen mit besonderer Berücksichtigung des Zieles: Telegraphenbeamte und Elektriker zu bilden, eine schöne Aussicht auf Unterstützung haben müßte. Dies wäre aber umsomehr der Fall, wenn die erwähnten Verwaltungen sich der Ansicht zuneigten, daß fachlich gebildete junge Männer für die Verwendung im Dienste von unvergleichlichem Vortheile sind.«

Diesen Ausführungen etwas hinzuzufügen, dürfte überflüssig erscheinen; es wäre denn die kaum anfechtbare Bemerkung, daß in allen Ländern, wo die elektrotechnischen Industrien einige Ausbreitung gewonnen haben, und insbesondere in den Telegraphenverwaltungen die hier entwickelten Ideen zum Nachdenken anzuregen im höchsten Grade geeignet sind.

Ausgestellt ist aus dem Schulwesen Seitens des British Postal Departement (vgl. auch 1880, S. 358) ein Heft von Diagrammen der in der englischen Verwaltung gebräuchlichen Apparatsysteme und Meßvorrichtungen; dasselbe enthält auch schematische Anzeigen zur Untersuchung von Leitungs- und Apparatfehlern; der erläuternde Text zu diesen Zeichnungen ist eines der in den britischen Telegraphenschulen gebräuchlichen, in der Ausstellung aber nicht vertretenen Lehrmittel.

Der in England eingeschlagene Weg im Unterricht in der Telegraphie und jenen Wissenschaften, auf welchen dieselbe beruht und aus welchen sie gewissermaßen erwachsen ist, kann nahezu als der kürzeste und praktischste bezeichnet werden. Doch ist derselbe vielleicht allzu praktisch, und dies scheint auch im Wesentlichen die Meinung des Verfassers der Betrachtungen im Engineering zu sein.

Ein gediegenes mathematisches Wissen, zu dem bestimmten Zweck seiner Anwendung in der Telegraphie und den elektrotechnischen Fächern erworben, empfiehlt auch eine ganz zeitgemäße Betrachtung des Herrn G. dell' Oro im Telegrafista (No. 6, 1881) — obwohl dieselbe andererseits vor einseitiger Bevorzugung des Kalküls warnt und hierbei auf eine Aeußerung im Journal télégraphique (1881, S. 38) verweist.

(Schluß folgt.)

ABHANDLUNGEN.

Verwendung des Leclanché-Elementes bei den Fernsprechern in den Städten.

Vom Geheimen Ober-Postrath KRÜGER.

Die Fernsprecheinrichtungen in den Städten mit einer größeren Anzahl von Sprechstellen erfordern eine Batterie, die eine gleichmäÙig starke elektromotorische Kraft entwickelt, während längerer Zeit keiner Beaufsichtigung bezw. Erneuerung der Füllung bedarf, keine schädlichen Gase aushaucht, und in welcher im Zustande der Ruhe keinerlei chemische Thätigkeit stattfindet.

Unzweifelhaft genügt von den bekannten Elementen das Leclanché-Element den gestellten Anforderungen in hohem Grade.

Von diesem Elemente sind zur Zeit hauptsächlich drei verschiedene Formen in Gebrauch, die sich von einander durch die Form der negativen Elektroden unterscheiden, während die positive Elektrode stets ein Zinkstab, die erregende Flüssigkeit stets eine Salmiaklösung ist.

Bei dem ursprünglich von Leclanché beschriebenen Elemente¹⁾ steht mitten in einem porösen Thonbecher eine Kohlenplatte (Retortenkohle), umgeben von einem grobgekörnten Gemisch von etwa gleichen MaÙtheilen Braunstein (Pyrosulit) und Retortenkohle oder Kokes.

Ueber die beiden anderen, neueren Formen des Leclanché-Elementes theilt Dr. Tobler im Journal télégraphique, Bd. IV, S. 346 mit, daß bei denselben eine plastische Masse zur Verwendung kommt, die in folgender Weise gewonnen wird:

40 Theile Braunstein (Pyrosulit), 55 Theile Retortenkohle, 5 Theile Gummiharz (Schellack) werden bei 100° C. unter einem Drucke von 300 Atmosphären zu einer plastischen Masse geformt.

Bei dem mit dem Namen »pile à mélange aggloméré avec plaques renouvelables« bezeichneten Element — in Deutschland unter dem Namen Bündel- oder Platten-Element (Leclanché) bekannt — werden Platten von der ungefähren Breite und Höhe, und der dreifachen Dicke der Kohlenplatte des älteren Leclanché-Elementes aus der oben beschriebenen plastischen Masse geformt und an diese Kohlenplatte von Retortenkohle 1 oder 2 oder selbst 3 dieser Braunsteinkohlenplatten mittels Gummiringes angedrückt.

Das mit dem Namen »pile aggloméré cylindrique« bezeichnete Element — in Deutschland unter dem Namen Braunsteinzylinder-Element (Leclanché) bekannt — hat die Form eines Zylinders, in dessen Mitte sich eine Kohlen-

¹⁾ Du Moncel: Exposé des applications de l'électricité, 3. Aufl., Bd. I, S. 288. — Zeitschrift des Deutsch-Oesterreichischen Telegraphenvereins, Bd. XIV (1867), S. 147.

platte befindet, die mit der oben bezeichneten plastischen Masse umgeben bzw. fest verbunden ist.

Das Leclanché-Element mit Thonbecher hat nach den Angaben von du Moncel (*Exposé des applications de l'électricité* am angeführten Orte) einen Widerstand von etwa 4 S.-E., eine elektromotorische Kraft von 1,38₂ Daniell. Ueber die Dauer der Wirksamkeit des Elementes bei sich ungefähr gleichbleibender elektromotorischer Kraft gehen die Angaben weit aus einander; während Leclanché dafür 1 bis 3 Jahre angiebt, bemerkt Gaugain, daß nach 5 Monaten diese Kraft von 288,7 auf 153,9 thermoelektrische Einheiten (auf etwa die Hälfte) gesunken sei: beide Male fehlt die Angabe, in welcher Weise das Element benutzt worden, welcher Widerstand eingeschaltet, wie lange es geschlossen bzw. geöffnet geblieben sei u. s. w.

Für die neuen Formen des Leclanché-Elementes finden sich von Dr. Tobler genauere Angaben über die Konstanten im *Journal télégraphique*, Bd. IV, S. 346. Danach beträgt der Widerstand eines neuen Braunsteinzylinder-Elementes 1,1 S.-E., desselben Elementes, nachdem es alle 80 bis 90 Sekunden den Strom einer Hipp'schen Sekundenuhr während 8 Stunden geschlossen hatte (Widerstand der Elektromagnet-Umwindungen 2,9 S.-E.) 1,5 S.-E., nach 2 Tagen Ruhe 1,15 S.-E., von 5 alten Elementen derselben Art, die etwa seit 2 Jahren häufig zum Messen von durch Guttapercha isolirten Kupferdrähten gedient hatten, zwischen 1,3 und 1,5 S.-E., eines derselben, was zugleich auch zum Betriebe der Hipp'schen Sekundenuhr benutzt worden war, 2,4 S.-E.

Der Widerstand der Platten-Elemente ist zu etwa 0,7 S.-E. angegeben.

Die elektromotorische Kraft der erwähnten Zylinder- und Platten-Elemente schwankt zwischen 1,40 und 1,48 Daniell, bzw. sinkt dieselbe, wenn unmittelbar nach der Benutzung der Elemente gemessen wurde, bis auf 1,32 Daniell. Eine besondere Angabe über die elektromotorische Kraft des Elementes, welches die Hipp'sche Sekundenuhr 8 Stunden lang in Thätigkeit gehalten hat, unmittelbar nach dem Aufhören dieser Thätigkeit, wäre wünschenswerth gewesen, namentlich, wenn auch ersichtlich gemacht worden wäre, wie lange der Strom bei dem jedesmaligen Schlusse des Elementes angedauert hat.

Die vorliegenden Angaben reichen nicht aus, um zu ermessen, welche der drei Formen des Leclanché-Elementes am zweckmäßigsten für die Fernsprecher in den Städten zu verwenden ist, welches derselben, unter Berücksichtigung der erwachsenden Kosten, neben der größten Einfachheit und Uebersichtlichkeit, die längste Dauer und Gleichmäßigkeit der elektromoto-

rischen Kraft erwarten läßt. — Nachdem durch einige Versuche festgestellt war, daß die käuflichen Leclanché-Elemente mit Thonbecher sich in ihrem Verhalten wenig von einander unterschieden, und daß die Platten-Elemente bei erheblich höherem Preise kaum größere und länger andauernde elektromotorische Kraft entwickelten als jene, blieb die Wahl auf die mit Thonbecher bzw. mit Braunsteinzylinder versehenen Elemente beschränkt.

Bei den angestellten Versuchen wurde stets das für das Leclanché-Element typisch gewordene vierkantige Glas verwendet: es hatte 9 cm Seite, 15 cm Höhe, endigte oben in einen cylinderförmigen Hals von 9 cm Durchmesser, an dem, in Fortsetzung einer Ecke des Glases, zur Aufnahme des Zinkstabes eine Ausbauchung gebildet worden war. Der runde Zinkstab hatte eine Länge von 17 cm und einen Durchmesser von 10 mm; an dem einen Ende desselben war ein Kupferstreifen mit der Polklemme eingelöthet. Der Thonbecher hatte eine Höhe von 15 cm, einen Durchmesser von 7 cm; die Kohlenplatte hatte eine Höhe von 17 cm, eine Breite von 4 cm, eine Stärke von 8 mm und war oben mit einer Bleifassung zur Aufnahme des Poldrahtes umgeben.

Der Braunsteinzylinder hatte eine Höhe von 16 cm, einen Durchmesser von 7 cm, er endigte in einen rechteckigen prismatischen Ansatz von 2 und 5 cm Seite und 2,3 cm Höhe; an diesen Ansatz wurde ein Messingbügel angeschraubt, der einen Poldraht trug. Die zu den Versuchen verwendeten, in der Fabrik des Dr. Lessing in Nürnberg hergestellten Braunsteinzylinder enthielten keine Kohlenplatten, sondern bestanden nur aus einer plastischen, in der Wärme getrockneten Mischung von anscheinend fein gepulvertem Braunstein und Kohle.

Zum Ansetzen wurden jedesmal 100 g Salmiak verwendet und in so viel Wasser gelöst, daß der Flüssigkeitsspiegel etwa 5 cm von der Oberkante des Thonbechers bzw. des Braunsteinzylinders entfernt blieb, nachdem dieselben in das für jedes bestimmte Glas eingesetzt waren.

Die Versuche mit dem Thonbecher und dem Braunsteinzylinder-Element sind in der Weise angestellt, daß jedes derselben für sich mit einem Widerstande von 100 bzw. 50 S.-E. während gleicher Zeitdauer geschlossen bzw. offen gestanden hat, und dabei häufig die elektromotorische Kraft, der Widerstand, bestimmt wurde. Die elektromotorische Kraft ist nach der Fechner'schen Methode unter Einschaltung eines Widerstandes von 1000 bzw. 2000 S.-E. mittels einer Sinusbussole gemessen, der Widerstand nach der Methode von Discher (*Journal télégraphique*, Bd. III, S. 554) bestimmt worden, eine Methode, die auch bei diesem Element ohne Schwierigkeit die Messung des inneren Widerstandes bis zu $\frac{1}{10}$ S.-E. erlaubt.

Die Ergebnisse der Messungen sind in der auf S. 29 folgenden Zusammenstellung enthalten, bei jedem Element ist in zwei Spalten die elektromotorische Kraft angegeben:

in der einen Spalte, wenn die beim Beginn der Versuche entwickelte Kraft = 100 gesetzt wird, —

in der zweiten Spalte in Daniell, 1 Daniell = 100 angenommen.

Als Normal-Element für letztere Angabe ist die in der Deutschen Reichs-Telegraphen-Verwaltung gebräuchliche Zinkkupferkette ohne Diaphragma benutzt worden.¹⁾

Aus der erwähnten Zusammenstellung ergibt sich Folgendes: Das Thonbecher-Element (in der Folge kurz mit I, das Braunsteinzylinder-Element mit II bezeichnet) entwickelt allerdings bei der Ingebrauchnahme zunächst eine erheblich grössere elektromotorische Kraft als das Element II, fast im Verhältniß wie 5 : 4; aber diese Kraft nimmt bei I um sehr viel schneller ab als bei II, und nach 48stündigem Schlusse mit einem Widerstande von 100 S.-E., und nachdem die Elemente 24 Stunden offen gestanden haben, ist bei II wieder die ursprüngliche elektromotorische Kraft vorhanden, während sie bei I auf 83 % zurückgegangen ist; die Differenz derselben beträgt nunmehr nur $2\frac{1}{2}$ % (laufende No. 11 der Versuche).

Dasselbe wiederholt sich bei den folgenden Versuchen: Nachdem die Elemente 6 Tage lang mit 100 bzw. 50 Einheiten geschlossen, dazwischen auch wiederum längere Zeit geöffnet gewesen sind, zeigen beide Elemente (laufende No. 33) nach 24stündigem Offenstehen gleiche elektromotorische Kraft, 120 Daniells, aber Element I besitzt nur 81 %, Element II die ganze ursprüngliche Kraft.

Nach einem 32tägigen Schlusse beider Elemente mit je 50 S.-E. (laufende No. 35) zeigt Element I nur noch 58, II 77 %, nach 48stündigem Offenstehen (laufende No. 39) I 71, II 93 % der ursprünglichen elektromotorischen Kraft.

Nachdem die beiden Elemente von den am Thonbecher und Braunsteinzylinder befindlichen Salzkristallen gereinigt, im Wasser 1 Tag lang ausgelaugt und in der Zimmerwärme während gleicher Zeit oberflächlich getrocknet waren, wurden sie in eine Lösung von 100 g Salmiak gebracht und mit neuen Zinkstäben versehen.

¹⁾ Das bezeichnete Daniell-Element besteht aus einem zylindrischen Glase von 15 cm Höhe, 10 cm Durchmesser; der an der Oberkante des Glases mittels dreier angegossener Arme aufgehängte Zinkring hat eine Höhe von 5 cm und eine Wandstärke von 7 mm; die Unterkante desselben befindet sich 7 cm vom Boden des Glases; auf dem Boden desselben liegt eine Bleiplatte von 7 und 5 cm Seite, 1 cm Dicke, in welche ein 18 cm langer, von einem Bleirohr umgebener, 6 mm starker Eisendraht befestigt ist. Bei den Versuchen war das Glas mit Zinkvitriollösung von 1,3 spec. Gewicht gefüllt, die Bleiplatte mit metallisch niedergeschlagenem Kupfer vollständig bedeckt, ebenso theilweise das Bleirohr, Kupfervitriol stets in ausreichender Menge in der Lösung vorhanden.

Bei den weiteren Versuchen (laufende No. 40 bis 66) sinkt die elektromotorische Kraft des Elementes I rasch; nach 48stündigem Schlusse beträgt dieselbe (laufende No. 44) nur noch 70 Daniell, erhebt sich nach 4tägiger Ruhe nur auf 114 Daniell (laufende No. 52), sinkt bei Schlufs des Elementes bei Einschaltung von 50 S.-E. Widerstand während 3 Tagen auf 50 Daniell (laufende No. 57) und erhebt sich nach 4tägigem Offenstehen auf 109 Daniell (laufende No. 64), das ist in Prozenten der ursprünglichen Kraft 47, 77, 34 bis 73 %.

Daraus geht hervor, dafs das Manganüberoxyd, wenigstens oberflächlich, in Manganoxyd verwandelt ist, und nunmehr kaum noch Sauerstoff zur Umwandlung des bei Schlufs der Kette sich entwickelnden Wasserstoffgases in Wasser hergiebt, und dafs das Element sich verhält wie ein Element, dessen Kohlenplatte im Thonbecher mit grob gekörnter Kohle umgeben ist, die eine beträchtliche Menge Wasserstoffgas aufnimmt und nach und nach wieder aushaucht; das Element ist sehr inkonstant geworden.

Das Braunsteinzylinder-Element hat nach dem zweiten Male Ansetzen seine volle ursprüngliche Kraft wieder erlangt (laufende No. 40), beim Schliessen der Kette sinkt die elektromotorische Kraft in mäßigen Grenzen und nimmt beim Offenstehen rasch wieder zu; nach 5tägigem Schlusse des Elementes bei 50 S.-E. eingeschaltetem Widerstande war die elektromotorische Kraft immerhin nur auf 84 % gesunken und beim Offenstehen nach 1, 2, 3, 4 Tagen auf 97, 98, 99, 100 % gehoben (laufende No. 57 und 61 bis 64).

Abgesehen von dem Verhalten der beiden Elemente, nachdem sie 32 Tage hinter einander geschlossen geblieben waren, ist die elektromotorische Kraft beim erstmaligen Ansetzen im Element I bis auf 75 %, im Element II bis auf 87 % der ursprünglichen Kraft gesunken (laufende No. 28); nach dem zweiten Ansetzen der Elemente (laufende No. 40 bis 66) ist das Element I bis auf 34 %, das Element II aber nur bis auf 84 % (laufende No. 57) seiner ursprünglichen Kraft heruntergegangen. Das Braunsteinzylinder-Element hat somit eine weit gleichmäfsigere und länger andauernde elektromotorische Kraft gezeigt, als das Thonbecher-Element.

Beim Wecken der Fernsprechstellen ist der Widerstand des Elektromagnetes des Weckers — 80 bis 100 S.-E. betragend — und der Leitungswiderstand — für das Kilometer Leitung etwa 40 S.-E. — zu überwinden; bei Entfernung der Stellen von einander bzw. vom Vermittelungsamt um 1 km werden 6 Elemente, bei grösseren Entfernungen etwa 8 Elemente eingeschaltet, so dafs der zu überwindende Widerstand für das Element 20 bis etwa 25 S.-E. beträgt. Bei dieser Sachlage schien es geboten,

zu ermitteln, wie das Braunsteinzylinder-Element sich bei Einschaltung eines Widerstandes von nur 20 S.-E. verhält; die Ergebnisse dieser Versuche sind unter laufender No. 67 bis 84 niedergelegt. Das Element war dabei stetig, 14 Tage lang, mit einem Widerstande von 20 S.-E. geschlossen, ausgeschlossen die Minute etwa, wo die Messungen vorgenommen wurden.

Aus der eben erwähnten Zusammenstellung ergibt sich, daß innerhalb der ersten 24 Stunden die elektromotorische Kraft von 120 auf 101 Daniell sank (laufende No. 72), nach Ablauf der 14 Tage aber immerhin noch 94 Daniell betrug, nach 2stündigem Offenstehen aber bereits wieder auf 107 Daniell gestiegen war (laufende No. 78 und 81).

Der so behandelte Braunsteinzylinder, von den anhängenden Krystallen befreit, leicht ausgewässert und getrocknet, in frische Salmiaklösung gesetzt, mit neuem Zinkstabe versehen und wiederum 14 Tage lang mit 20 S.-E. geschlossen, zeigte nahezu dasselbe Verhalten (laufende No. 85 bis 101), wie beim ersten Male. Der Verlust des Zinkstabes betrug beide Male je 25 g (etwa $\frac{1}{3}$ des Gewichtes des von der Flüssigkeit bedeckten Zinkstabes), wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß einzelne Zinkpartikelchen während des Versuches ungenutzt abgeblättert bzw. beim Reinigen von den anhängenden Krystallen nach Beendigung der Versuche losgerissen sein werden. Wird der so benutzte Braunsteinzylinder zum zweiten Male ausgewässert, getrocknet und aus demselben, frischer Salmiaklösung und einem Zinkstabe ein Element gebildet, so zeigt dasselbe nur eine wenig geringere elektromotorische Kraft und beim Schlusse mit 20 S.-E. fast dasselbe Verhalten wie nach dem ersten Auswässern und wie unter laufender Nr. 85 bis 100 angegeben.

Bei dem Wecken mittels der Fernsprechbatterie bleibt nach den einzelnen kurzen Schließungen dieselbe meist während längerer Zeit wieder geöffnet, so daß das an und in den Kohlenstückchen angesammelte Wasserstoffgas entweichen kann. Bei diesem Vorgang ist die schon von Leclanché gegebene Vorschrift, die Salmiaklösung nur etwa bis $\frac{2}{3}$ der Höhe des Thonbechers reichen zu lassen, von Wichtigkeit; der von der Salmiaklösung nicht umspülte Theil der Füllung des Thonbechers ist keineswegs von der elektromotorischen Wirksamkeit ausgeschlossen, da die Salmiaklösung durch Haarröhrchenanziehung bis zur Oberfläche der Füllung sich hinzieht; die atmosphärische Luft aber durchdringt die Zwischenräume zwischen den grobgekörnten Braunstein- und Kohlenstücken in diesem von der Salmiaklösung nicht ganz erfüllten Theile des Thonbechers, wodurch das Entweichen des Wasserstoffgases erleichtert bzw.

die Vereinigung desselben im Augenblicke des Entstehens mit dem Sauerstoffe der Luft zu Wasser befördert und so die Nachtheile der Polarisation des Elementes vermieden bzw. vermindert werden.

Ganz derselbe Vorgang findet auch in den Poren des Braunsteinzylinders in dem von der Salmiaklösung nicht umspülten oberen Theile desselben statt.

In Folge des eben erwähnten Aufsteigens der Salmiaklösung in der Füllung des Thonbechers bzw. dem Braunsteinzylinder übt auch das Sinken des Flüssigkeitsspiegels um mehrere Zentimeter keinen nachtheiligen Einfluß auf die elektromotorische Kraft der Elemente aus.

In dem Elemente von Maiche (*The telegraphic Journal*, April 15, 1881) beruht die Konstanz des Elementes — die negative Elektrode besteht aus platinirten Kohlenstücken, die aus der erregenden Flüssigkeit halb herausragen — nur auf der Oxydation des Wasserstoffes durch den Sauerstoff der Atmosphäre, bzw. auf dem erleichterten Entweichen des entwickelten Wasserstoffgases.

Uebrigens entwickelt das Leclanché-Element seine volle elektromotorische Kraft erst bei inniger Berührung des Braunsteines mit der Kohle. Schüttet man den Inhalt eines Thonbechers in ein mit Salmiaklösung versehenes Leclanché-Glas, stellt eine Kohlenplatte hinein, hängt den Zinkstab in entsprechender Entfernung von der negativen Elektrode auf, so wirkt das Element nur wie eine Zinkkohlenkette ohne Braunstein; dasselbe geschieht, wenn man auf eine Kohlenplatte ein größeres Stück Braunstein legt, in Salmiaklösung bringt und mit einem Zinkstabe die Kette herstellt; sobald man aber den Braunstein auf der Kohlenplatte reibt oder den Braunstein fest an dieselbe andrückt, entwickelt das Element die volle elektromotorische Kraft eines Leclanché-Elementes. Ob die Wärmeentwicklung beim Verbrennen des Wasserstoffgases durch den Sauerstoff des Manganoxydes, oder die Stellung der Hyperoxyde in der elektrischen Reihe — wie auch beim Planté- oder Faure-Element — die größere elektromotorische Kraft herbeiführt, wie Beetz meint¹⁾, bleibe dahingestellt.

Der Widerstand des Thonbecher-Elementes ist von Leclanché zu 4 S.-E. angegeben, bei den stattgehabten Versuchen ist derselbe bei neu angesetzten bzw. gut unterhaltenen Elementen stets zwischen 0,9 und 1,0 S.-E. gefunden worden.²⁾

¹⁾ Ueber die Rolle, welche die Hyperoxyde in der Volta'schen Kette spielen. Poggendorfs Annalen, Bd. 150, S. 535.

²⁾ Im *Journal universel d'électricité*, 1881, S. 237, ist der Widerstand einer Batterie von 12 Leclanché-Elementen für die Linie Nantes—Bordeaux neu angesetzt zu 4 S.-E., nach 11/2-jähriger Thätigkeit zu 9 S.-E., die elektromotorische Kraft zu 16 bzw. 15 Daniell angegeben.

Zusammenstellung der Ergebnisse von Versuchen über die elektromotorische Kraft verschiedener Leclanché-Elemente.

Laufende No.	Das Element ist geöffnet oder geschlossen gewesen	Leclanché-Element:							
		I. Kohlenplatte mit Thonbecher.				II. Braunstein-zylinder.			
		mit einem Widerstande von S.F.	während	ursprüngliches Element	Daniell	ursprüngliches Element	Daniell	ursprüngliches Element	Daniell
		Tag	Stunden	Minuten	100.	100.	100.	100.	100.
1	3 Stunden nach dem Ansetzen	—	—	—	100	148	100	120	
2	Geschlossen ...	—	—	10	95	141	98	117	
3	-	100	—	30	93	138	94	113	
4	-	—	1	—	93	137	93	111	
5	-	—	3	—	91	135	91	110	
6	-	—	24	—	84	124	91	110	
7	-	—	48	—	81	119	90	109	
8	Offen gestanden	—	—	5	82	120	92	111	
9	-	—	—	20	82	120	96	115	
10	-	—	—	3	83	123	98	117	
11	-	—	—	24	83	123	100	120	
12	Geschlossen ...	—	—	20	82	121	95	114	
13	-	50	—	1	81	119	92	111	
14	-	—	5	—	79	117	89	107	
15	-	—	—	24	76	113	88	105	
16	Offen gestanden	—	—	10	78	115	91	110	
17	-	—	—	40	79	116	93	112	
18	-	—	—	2	79	117	96	115	
19	-	—	—	24	82	120	100	120	
20	-	—	—	48	83	123	100	120	
21	Geschlossen ...	—	—	25	82	121	95	114	
22	-	50	—	5	79	117	89	107	
23	-	—	—	24	76	113	88	105	
24	Offen gestanden	—	—	10	78	115	91	110	
25	-	—	—	40	79	116	93	112	
26	-	—	—	2	79	117	96	115	
27	-	—	—	5	80	118	98	118	
28	Geschlossen ...	50	—	48	75	110	87	104	
29	Offen gestanden	—	—	15	76	113	90	109	
30	-	—	—	45	76	113	93	112	
31	-	—	—	3	78	115	96	115	
32	-	—	—	5	78	115	97	116	
33	-	—	—	24	81	120	100	120	
34	-	—	—	9	83	123	100	120	
35	Geschlossen ...	50	32	—	58	85	77	93	
36	Offen gestanden	—	—	1	64	95	83	100	
37	-	—	—	2	65	96	85	102	
38	-	—	—	24	69	102	90	108	
39	-	—	—	48	71	105	93	112 ¹⁾	
40	Nach dem Ansetzen	—	—	2	78	115	100	120	
41	Geschlossen ...	—	—	30	72	107	96	115	
42	-	50	—	1	71	105	93	112	
43	-	—	—	2	70	104	91	110	
44	-	—	—	2	47	70	85	102	
45	Offen gestanden	—	—	10	59	88	88	105	
46	-	—	—	30	64	94	90	108	
47	-	—	—	2	66	97	91	110	
48	-	—	—	4	68	101	93	112	
49	-	—	—	24	73	109	98	117	
50	-	—	—	2	76	112	99	119	
51	-	—	—	3	76	113	99	119	
52	Offen gestanden	—	—	4	77	114	100	120	
53	Geschlossen ...	—	—	30	67	99	97	116	
54	-	—	—	2	64	94	93	112	
55	-	50	—	4	60	89	90	108	
56	-	—	—	24	41	61	86	103	
57	-	—	—	3	34	50	84	101	
58	Offen gestanden	—	—	15	40	59	88	105	
59	-	—	—	45	47	70	89	107	
60	-	—	—	2	57	84	91	110	
61	-	—	—	24	68	101	97	116	
62	-	—	—	2	71	105	98	118	
63	-	—	—	3	73	109	99	119	
64	-	—	—	4	73	109	100	120	
65	-	—	—	5	74	110	100	120	
66	-	—	—	17	76	112	100	120	
67	Nach dem Ansetzen	—	—	1	—	—	100	120	
68	Geschlossen ...	—	—	5	—	—	92	111	
69	-	—	—	25	—	—	88	105	
70	-	—	—	1	20	—	86	103	
71	-	—	—	4	—	—	85	102	
72	-	—	—	24	—	—	84	101	
73	-	20	—	2	—	—	82	99	
74	-	—	—	3	—	—	80	96	
75	-	—	—	4	—	—	79	95	
76	-	—	—	11	—	—	79	95	
77	-	—	—	13	—	—	78	94	
78	-	—	—	14	—	—	78	94	
79	Offen gestanden	—	—	5	—	—	81	97	
80	-	—	—	25	—	—	84	101	
81	-	—	—	2	—	—	89	107	
82	-	—	—	4	—	—	89	107	
83	-	—	—	24	—	—	92	111	
84	-	—	—	48	—	—	94	113 ²⁾	
85	Nach dem Ansetzen	—	—	1	—	—	100	120	
86	Geschlossen ...	—	—	2	—	—	89	107	
87	-	—	—	3	—	—	86	103	
88	-	—	—	24	—	—	80	96	
89	-	—	—	2	—	—	79	95	
90	-	—	—	3	—	—	—	—	
91	-	—	—	4	—	—	—	—	
92	-	20	—	5	—	—	78	94	
93	-	—	—	7	—	—	—	—	
94	-	—	—	8	—	—	—	—	
95	-	—	—	10	—	—	77	93	
96	-	—	—	11	—	—	—	—	
97	-	—	—	12	—	—	76	92	
98	-	—	—	14	—	—	76	92	
99	Offen gestanden	—	—	1	—	—	81	97	
100	-	—	—	3	—	—	85	102	
101	-	—	—	24	—	—	90	108	

¹⁾ In beiden Elementen hatten sich sehr viel Krystalle (Chlorzink-Chlorammonium u. s. w.) gebildet, die Zinkstab, Thonbecher und Braunsteinzylinder bedeckten und sich von diesen auch nach der Glaswand hinüberzogen. Der Thonbecher mit Füllung, sowie der Braunsteinzylinder wurden aus dem Glase herausgenommen, von den anhängenden Krystallen durch Abschaben mit einem Messer vollständig befreit, 24 Stunden in Wasser ausgelaugt und ebenso lange bei der gewöhnlichen Zimmertemperatur getrocknet. Jede der beiden Elektroden wurde dann in ein mit Salmiaklösung von der gewöhnlichen Stärke gefülltes, mit neuem Zinkstabe versehenes Batterieglass gebracht. Die Zusammenstellung (laufende No. 40 bis 66) ergibt das Ergebnis der mit denselben angestellten Versuche.

²⁾ Der Braunsteinzylinder war mit Krystallen wie der Zylinder unter laufender No. 67 bedeckt; er wurde, wie jener, von denselben befreit, mit Wasser ausgelaugt und getrocknet. Die weiteren Versuche mit demselben sind unter No. 85 bis 101 aufgenommen.

Der Widerstand eines Platten-Elementes war unter denselben Voraussetzungen 0,7 bis 0,8 S.-E., derjenige eines Braunsteinzylinder-Elementes 0,7 bis 1,0 S.-E. Dieser geringe Widerstand hat sich unter unbedeutenden Schwankungen während der Versuche bei allen Formen des Leclanché-Elementes erhalten; nur wenn nach lang andauernder Thätigkeit große Mengen von Chlorzink-Chlorammonium u. s. w. Krystallen sich gebildet hatten, Zinkstab, Thonbecher bzw. Braunsteinzylinder mit Krystallen dicht bedeckt, der Flüssigkeitsstand sehr erheblich gesunken war, vermehrte sich der Widerstand bis auf 2,0, selbst bis auf 2,6 S.-E.

Das Braunsteinzylinder-Element hat, wie vorn angegeben, längere Zeit eine gleichmäßigere elektromotorische Kraft entwickelt, als das Thonbecher-Element; da nun auch sein Widerstand sehr gering ist, und ferner die Unterhaltung bei seiner höchst einfachen und übersichtlichen Zusammensetzung leichter, die Beschaffung auch billiger ist als die des Thonbecher-Elementes, so wird dem Braunsteinzylinder-Element der Vorzug vor dem Thonbecher-Element einzuräumen sein.

Die Thätigkeit der Batterie bei den Fernsprechstellen wird zunächst beim Wecken in Anspruch genommen; durchschnittlich wird täglich behufs Einleitung einer Unterredung von einer Fernsprechstelle etwa 6 Mal geweckt und dabei die Batterie auf 10 bis 20 Sekunden geschlossen, d. i. täglich höchstens während 120 Sekunden = 2 Minuten; wird, um auch für außerordentliche Fälle vorzusorgen, das Doppelte dieser Zeit berechnet, also der tägliche Schlufs der Batterie auf 4 Minuten angenommen, so verhält sich diese Arbeit zu dem andauernden Schlufs eines Elementes bei dem gleichen Widerstande von etwa 20 S.-E. während eines Tages wie 4 zu 24 . 60 oder wie 1 zu 360, mit anderen Worten, die Thätigkeit einer Weckerbatterie während eines Jahres wird die elektromotorische Kraft voraussichtlich erheblich weniger in Anspruch nehmen, als der andauernde Schlufs der Batterie mit gleichem Widerstande in 24 Stunden.

Nach den Angaben in der Zusammenstellung der Versuche ist zwar unter laufender No. 72 angegeben, dafs die elektromotorische Kraft des Braunsteinzylinder-Elementes, nachdem es 24 Stunden geschlossen war, auf 84 % gesunken sei; aber ein solches Element hat, nachdem es 2 Tage mit 100 S.-E. und 1 Tag mit 50 S.-E. geschlossen gewesen ist, innerhalb 24 Stunden seine volle elektromotorische Kraft zurückerhalten, und es ist aus der schnellen Zunahme der elektromotorischen Kraft bei wiederöffneter Kette, — Versuche laufende No. 8 bis 11 und 16 bis 19 — anzunehmen, dafs das Element bei der geringen Zeit, während welcher es täglich geschlossen ist, den dazwischen-

liegenden langen Ruhepausen, mit gleicher elektromotorischer Kraft zunächst während eines Jahres wirksam bleiben wird; berücksichtigt man jedoch, dafs nach den Versuchen unter laufender No. 72 bis 78 die elektromotorische Kraft während 14 Tagen andauernden Schlusses nur von 84 auf 78 % heruntergegangen ist, so ist anzunehmen, dafs unter den oben angeführten Umständen die Weckerbatterien Jahre lang ohne Erneuerung werden gebraucht werden können.

Beim Gebrauch eines Mikrophons wird ein Element während der Dauer des Sprechens bei geringem Widerstande (6 bis 8 S.-E.) eingeschaltet; die elektromotorische Kraft wird dann in weit höherem Mafse und auf längere Zeit in Anspruch genommen, als beim Wecken; das Element wird daher in weit kürzerer Zeit als beim Wecken ausgenutzt sein und entfernt werden müssen, sobald eine reichliche Krystallbildung im Elemente stattgefunden hat.

Mikrophonapparate für medizinische und physiologische Studien.

(La Lumière électrique, 3. Jahrg., No. 23, S. 389.)

Zur selben Zeit, als Hughes sein erstes Mikrophon zur Uebertragung von Worten benutzte, haben andere Forscher seine besondere Empfindlichkeit dazu benutzt, um die zartesten Laute des menschlichen Organismus zu untersuchen und zu studiren. Ausdauernde Versuche haben noch theilweise unvollständige Resultate ergeben, berechtigten aber zu der Erwartung, dem Mikrophon bald eine hervorragende Stelle unter den Instrumenten zu geben, deren sich die Aerzte bedienen.

Dr. Boudet de Paris führt in seiner Abhandlung über die Anwendung des Telephons und Mikrophons für die Physiologie und Klinik Apparate vor, welche nachstehend kurz beschrieben werden.

Boudet hat seinem Mikrophon eine sehr große Empfindlichkeit gegeben, indem er die bewegliche Kohle zur Vermeidung der Stromunterbrechung und des für das Studium nachtheiligen fremden Geräusches beibehielt. Um eine große Empfindlichkeit zu erreichen, bediente sich der Erfinder einer früher von Hughes beschriebenen Anordnung. Die bewegliche Kohle ist zylinderförmig geschnitten und in ihrer Mitte auf einer horizontalen Axe befestigt, beide Zylinderhälften befinden sich im Gleichgewicht und eine derselben stützt sich am äufseren Ende gegen ein Kohlenplättchen, welches direkt oder indirekt die Schallwellen oder die Bewegungen zur Tonbildung empfängt. Der Kohlenzylinder wird durch eine V-förmig gestaltete Papierfeder gegen *H* gedrückt, und

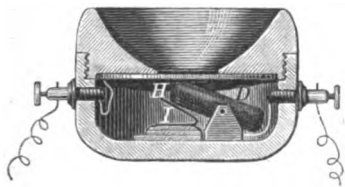
dieser Druck wird durch Mikrometerschrauben reguliert, um die Empfindlichkeit des Apparates nach Bedarf zu verändern.

Fig. 1 zeigt den Mikrophonübertrager und Empfänger.

H ist das auf der Metallmembran befestigte Kohlenplättchen, *D* die bewegliche Kohle, *I* die Papierfeder.

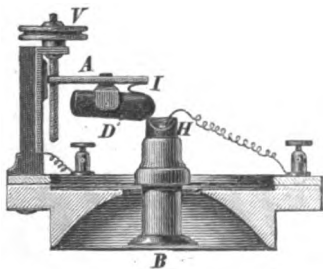
Dieser Mikrophonsprecher ist zur Analyse der Vokalschwingungen bestimmt. Indem Baudet den Apparat mit einer Grenet'schen Batterie von geringem Widerstand und einem Empfänger von besonderer Einrichtung verband, gelang es ihm, auf einem beruhten Zylinder

Fig. 1.



die Zeichen der verschiedenen Vokale und selbst ganzer Worte niederzuschreiben. Dasselbe Instrument kann benutzt werden, um einen Telephonempfänger laut sprechen zu lassen, und man kann sich dieses Mikrophons wegen seiner großen Empfindlichkeit selbst als Empfänger bedienen. Ein einziges Leclanché-Element genügt, um mittels zweier an den Leitungsenden eingeschalteten Apparate ein Wort zu übertragen bzw. wieder zu erzeugen.

Fig. 2.

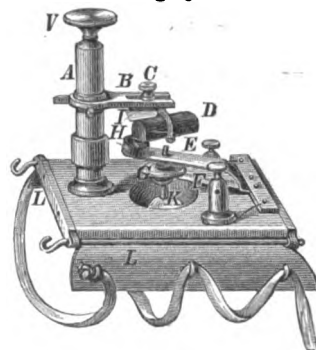


Die Kraft, mit der dieser Sprecher die Membran eines Telephons in Schwingungen versetzt, ist der Art, daß, wenn man die Vibrationen mittels eines gegen die Zahnreihe sich stützenden Stäbchens aufhängt, man den Gesang auch Taubstumm hören lassen konnte, bei welchen der Gehörnerv noch nicht vollständig mangelte.

Das Myophon, welches zur Untersuchung des Muskelgeräusches dient, ist in Fig. 2 dargestellt. *A* ist ein Schlitten, der die bewegliche Kohle *D* trägt, *V* die Mikrometerschraube zum Heben und Senken des Schlittens, *I* die Papierfeder zur Regulierung des Druckes der Kohle, *H* die auf der oberen Seite des Mundstückknopfes *B*

befestigte Kohle, welche durch den Mittelpunkt der Pergamentmembran geht; letztere Membran ist über das Telephonmundstück gespannt und dient dazu, die ihr mitgetheilten Schallwellen zu vergrößern. Die andere Seite dieser Membran trägt gleichfalls über dem Mittelpunkt einen Untersuchungsknopf, welchen man direkt auf die Muskel legt oder auf welchem man durch einen gewöhnlichen Faden die Sehne eines Froschmuskels befestigt. Auf diese Weise kann man das Muskelgeräusch im Zustande der physiologischen Ruhe und der durch elektrische Erregung hervorgerufenen Zuckungen beobachten. Man beobachtete, daß beim Menschen der Ton dieses Geräusches bei freiwilliger Zusammenziehung sehr bedeutend ist und daß seine Stärke sich dabei vermehrt; derselbe Apparat bietet außerdem ein ausgezeichnetes Beobachtungsmittel bei pathologischen Fällen, wie Lähmung und Muskelsteifheit; er gestattet noch die Untersuchung, ob die Muskeln noch gegen schwache Ströme empfindlich sind.

Fig. 3.



Die Untersuchung des Pulses wurde von den Experimentatoren zuerst vorgenommen, und es erhielten die ersten ärztlichen Mikrophone fast alle den Namen »Sphygmophon«. Das von Dr. Boudet de Paris ist in Fig. 3 abgebildet. Es ist sehr empfindlich und so eingerichtet, daß die durch die Blutwelle entstandene Bewegung keine Störung bei Erforschung der intraarteriellen Geräusche verursacht.

A ist eine Kupfersäule, auf welcher der Schlitten *B* sich auf- und abbewegt,

C die Klemmschraube zum Vor- und Zurückschieben der beweglichen Kohle *D*,

E eine Feder, welche die Kohle *H* trägt,

F die Feder, welche den Untersuchungsknopf *K* trägt,

G die Schraube, welche die Entfernung der beiden Federn und dadurch verschiedenen Druck des Knopfes *K* auf die Ader gestattet.

I ist eine Papierfeder, welche den Druck der Kohle reguliert,

V die Mikrometerschraube zur Regulierung der Höhe des Schlittens *B* auf der Säule *A*.

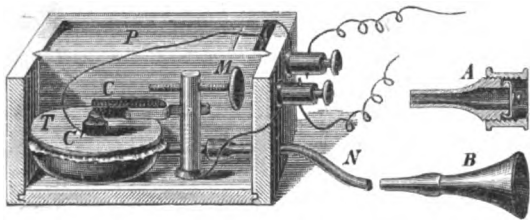
L sind bewegliche Bänder zur Befestigung des Apparates auf dem Arme. Zwei auf einem

Plättchen von gehärtetem Kautschuk von 5 bis 2,5 cm Grösse befestigte Federn tragen, die eine den Untersuchungsknopf *K*, die andere ein Kohlenplättchen *H*; der Abstand beider Federn und der Druck des Knopfes *H* auf die Ader wird durch die Schraube *G* regulirt. Die bewegliche Kohle *D* geht längs der Säule *A* auf und ab, je nachdem man die Schraube *V* rechts oder links dreht. Der Apparat wird mittels der Bänder *L* auf der Ader am Handgelenk befestigt, wie der Sphygmograph von Marey, und zeigt jedes Geräusch innerhalb der Blutgefäße an; mit ein wenig Geschicklichkeit kann man die Verschiedenheit der Pulsschläge und das Geräusch des Athems u. s. w. beobachten.

Dieser Untersuchungsapparat von Verdin ist ein sehr genaues Instrument; es eignet sich besonders zur Untersuchung der Pulsader und giebt vorzügliche Resultate, läßt sich jedoch nicht gut bei den anderen Adern, als der Kopfschlagader, den Schenkeladern u. s. w., noch überhaupt bei den Venen anwenden.

Am besten bedient man sich schliesslich des Uebertragungsmikrophons, Fig. 4.

Fig. 4.



Die Kohlenstücke dieses Mikrophons sind, ähnlich wie bei denen von Marey, auf einer Trommel *T* angebracht. Ein kleines, trichterförmiges Mundstück *B* von Elfenbein oder Horn dient zur Untersuchung und wird leicht auf die Gefäße gedrückt; eine Kautschukröhre *N* verbindet dieses Mundstück mit der Empfangstrommel, deren Membran aus gut präparierter Schweinsblase besteht. Will man den Einfluss gewisser mechanischer Bewegungen verringern, so befestigt man am Ende des Mundstücks eine zweite Membran, welche mit einem Untersuchungsknopf *A* versehen ist.

Der Druck der Kohlen wird durch ein sehr einfaches Mittel nach der Idee des Dr. d'Arsonval regulirt. Wie man aus der Fig. 4 ersieht, ist die Papierfeder durch die Anziehung der Stahlmagnetschraube auf eine kleine Stahlmadel ersetzt, welche auf der horizontalen Kohle liegt. Gaiffe hat die verschiedenen Theile dieses Apparates in einen kleinen tragbaren Kasten vereinigt, welcher zugleich die Batterie *P* zur Erzeugung des Stromes enthält.

Beim Gebrauche dieser verschiedenen Mikrophone empfiehlt Boudet einen nur schwachen

Strom anzuwenden, z. B. den eines einzigen Chlörürsilber-Elementes. Je schwächer die Schwingungen sind, welche man untersuchen will, desto mehr muß der Strom verringert werden; man vermeidet dadurch die Fehler, welche durch die Wirkung eines starken Stromes auf die Kohlenkontakte entstehen. Andererseits würden die mechanischen Erschütterungen mit einem starken Strom ein sehr lautes Geräusch verursachen, welches die Beobachtung der schwächeren Töne verhindern würde. Es versteht sich von selbst, daß der Widerstand der Empfänger sehr gering sein muß, damit sie durch die so geringen Intensitätsveränderungen, welche durch die Geräusche des Organismus veranlaßt werden, erregt werden können. Es ist daher vortheilhaft, sich der Telephone mit starkem und kurzem Drahte zu bedienen.

Zur Statistik der elektrischen Eisenbahneinrichtungen.

In dem vor Kurzem erschienenen Schlusshefte des IV. Bandes von Zetzsche's Handbuch der Telegraphie findet sich am Schlusse eine Reihe statistischer Tabellen, welche über den Stand, die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten u. s. w. der elektrischen Einrichtungen von 72 Eisenbahnen Mittel-Europas (1879 bis 1880) ausführliche Daten bringen und aus welchen die auf S. 34 ff. stehende Zusammenstellung entnommen ist.

Obwohl die Ziffern und Ueberschriften dieses tabellarischen Auszuges der Hauptsache nach zu seiner Benutzung hinreichen dürften, so möge doch gestattet sein, noch auf Nachstehendes hinzuweisen:

Im Allgemeinen giebt die ziffermäßige Darlegung der elektrischen Bahneinrichtungen ein getreues Bild der Verkehrsdichte und der Verkehrsform, wenn auch Einzelposten wesentlich durch lokale Eigenümlichkeiten bedingt und verändert werden können und dann nicht mehr zur unmittelbaren Vergleichung geeignet sind. Einige solche Abweichungen werden später besonders hervorgehoben werden.

Vorerst sei festgestellt, daß von den 72 Bahnen sämtliche Morseapparate benutzen und außerdem nur noch drei deutsche und zwei schweizerische Zeigertelegraphen¹⁾, eine österreichische, eine belgische und eine schweizerische Nadeltelegraphen²⁾ in Verwendung haben.

¹⁾ Die Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn und die preussische Ostbahn Siemens'sche Magnet-Induktions-Zeigerapparate, die Main-Weser-Bahn Kramer'sche, die Schweizer Nordost-Bahn und die Schweizerische Zentralbahn Hipp'sche Zeigerapparate.

²⁾ Die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn Bain'sche (Ekling), die Belgische Staatsbahn Breguet'sche, die Schweizerische Zentralbahn Hipp'sche Nadeltelegraphen.

In Deutschland finden wir im Maximum 0,74, im Minimum 0,115, im Mittel 0,385 Morseschreiber auf einen Kilometer Bahnlänge; in Oesterreich-Ungarn dagegen nur im Maximum 0,354, im Minimum 0,082, im Mittel 0,153.

Die geringeren Quotienten für Oesterreich-Ungarn fließen nicht allein aus der geringeren Verkehrsdichte, sondern auch aus dem Umstande, daß hier die Hilferufung von der Strecke mittels Läutesignalen geschieht, wodurch Strecken- und transportable Telegraphen erspart werden, ferner daß man in Oesterreich-Ungarn, wie die betreffende Spalte erkennen läßt, sehr häufig mehrere Relais auf einen gemeinschaftlichen Schreibapparat schaltet, was in Deutschland selten geschieht.

Der Aufwand an ambulanten und insbesondere stationären Streckenapparaten, wie ihn Deutschland ausweist, ist hervorgerufen durch die Bestimmung des Eisenbahn-Polizei-Reglements, laut welcher der Hilferuf von der Strecke auf elektrischem Wege zu geschehen hat, während die Signalordnung den Hilferuf durch durchlaufende Liniensignale (Läutewerkssignale) nicht kennt. Die Anlagen zur Morsekorrespondenz zwischen den Streckenposten und den Stationen sind sonach bedingt.

Außerhalb Deutschlands finden sich Streckenapparate äußerst selten; auch ambulante Morseapparate erscheinen außer in Deutschland und Dänemark nur vereinzelt.

Farbschreiber überwiegen in Deutschland, Belgien, Niederlande und in der Schweiz, insbesondere bei den jüngeren Bahnen; dagegen Stiftschreiber in Oesterreich-Ungarn, Dänemark und Rumänien.

Während durchwegs die Morseapparate mit Batteriestrom und zwar vorzugsweise mit Ruhestrom betrieben werden, weist nur die Nordbrabant-Deutsche-Eisenbahn 14 Morseschreiber mit Induktorbetrieb aus. Die Anwendung von Direktschreibern ist im Allgemeinen weit seltener, als die Schaltung mit Relais und beschränkt sich hauptsächlich auf die Streckentelegraphen.

Die auf die Läutewerks-Einrichtung sich beziehenden Tabellen-Rubriken geben ein deutliches Bild der Betriebsweise. In Deutschland und ebenso auf den vom deutschen Verkehr beeinflussten Bahnen der Nachbarländer betreibt man die Läutewerke fast ausschließlich mit Induktionsströmen, während ebenso ausschließlich in Oesterreich-Ungarn der Ruhestrom ¹⁾ herrscht.

Bis auf wenige Ausnahmen weisen alle deutschen und österreichisch-ungarischen Bahnen die Mitbenutzung der Läutewerkslinie für die Morsekorrespondenz aus, in Deutschland indem die Schreibapparate mit schwachem Ruhestrom bethätigt, die Läutewerke hingegen mit starken

Induktionsströmen ausgelöst werden; in Oesterreich-Ungarn indem die ersteren durch Stromverminderung, die letzteren durch Stromunterbrechung ansprechen. Besondere Abweichungen hiervon bestehen auf der österreichischen Südbahnstrecke Stuhlweissenburg—Neu-Szöny¹⁾, wo die Schreibapparate mit positiv- die Läutewerke mit negativgerichteten Arbeitsströmen bethätigt werden und auf der Thüringischen Eisenbahn²⁾, wo die Morsefarbschreiber ohne Relais auf Ruhestrom geschaltet sind und die Auslösung der Läutewerke durch Polwechsel der Sprechbatterie geschieht.

Durchschnittlich kommen in Deutschland auf einen Kilometer Bahn 1,09, in Oesterreich-Ungarn 0,93 Glockenapparate; die ersteren sind zumeist auf eigenen Läutesäulen oder in Läutebuden, die letzteren fast ausschließlich in den Wächterhäusern und Stationsgebäuden untergebracht. Auch ist zu erwähnen, daß viele österreichisch-ungarische Bahnen in den Stations-Bureaux keine Zimmerläutewerke (Schlagwerke) eingeschaltet, sondern an deren Stelle Relais aufgestellt haben, die im Lokalschluss einen Wecker bethätigen, der sonach nicht nur die Glockensignale mitspielt, sondern auch zum Rufen (Wecken) der Station für die auf der Glockenlinie zu führende Morsekorrespondenz (von einer Station zur Nachbarstation oder von der Strecke in die Station) dient.

Automaten zum Abgeben von Glockensignalen sind in den deutschen Stationen, da hier nur Gruppenschläger benutzt werden, nicht nöthig und auch nirgends in Anwendung, dagegen werden solche Apparate in Stationen österreichischer und ungarischer Bahnen vielfach für die Signalgebung mit den Einzelschlägern benutzt.

Die zum Abgeben der Hilfssignale von der Strecke ausgewiesenen Automaten haben in Deutschland durchwegs das Hervorbringen von Morsezeichen (durch Unterbrechung des Sprechstromes), in Oesterreich-Ungarn die Erzeugung von Glockensignalen (durch Unterbrechung des Läutestromes) zum Zwecke³⁾.

In Deutschland sind die Läutewerke häufig mit Fallscheiben versehen; bei einigen österreichischen Bahnen, z. B. Aussig-Teplitzer, Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, Pilsen-Priesener Bahn u. s. w.) mit Registrirvorrichtungen.

Die nächsten Rubriken der Tabelle geben Aufschluß über die Verbreitung der elektrischen Distanzsignale, Blocksignale und verschiedenen Kontrollapparate.

¹⁾ Nach Moritz Kohn; vgl. Zetzsche, Handbuch, IV. Bd., S. 306.

²⁾ Nach J. Rier; vgl. Zetzsche, Handbuch, IV. Bd., S. 860.

³⁾ Die Thüringische Eisenbahn, die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn und die Buschtchraderbahn haben (letztere zwei nebst den Automaten zum Abgeben der Glockensignale) die Läuteposten der Wärter auch noch mit einem Morseschlüssel versehen, mit dem in die Stationen Morseschrift abgegeben werden kann. Empfangsapparat (Schreiber) ist keiner vorhanden, und die Quittirung geschieht seitens der Station, an welche die Depesche gerichtet war, mittels eines Glockenschlages.

¹⁾ Nur eine österreichische, in der Tabelle jedoch nicht ausgewiesene Bahn, die Graz-Köflacher, betreibt ihre Glockensignalapparate (Läutewerke) mit Siemens'schen Magnet-Induktoren.

No.	Eisenbahn.	Betriebs- länge der Bahn km	In Betrieb stehende Korrespondenz-Telegraphen-Apparate												Anzahl der vorhandenen					
			in Telegraphen- stationen			bei Wächterposten auf der Strecke			transportabel bei den Zügen			in Summa		Morse-Apparate auf 100 km Bahn.	Batteriestrombetrieb					
			Morse			Morse			Morse			Morse-Apparate.	Zeigerapparate.		Nadelapparate.	in				
			Stiftschreiber.	Farbschreiber.	Relais.	Zeigerapparate.	Nadelapparate.	Stiftschreiber.	Farbschreiber.	Relais.	Zeigerapparate.					Nadelapparate.	Stiftschreiber.	Farbschreiber.	Relais.	Zeigerapparate.
1.	Aachener Industrie- . . .	27,42	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	40,0	—	—	—	—	—
2.	Badische Staats-	308,40	75	427	405	—	—	—	—	—	—	—	502	—	38,3	—	—	—	—	—
3.	Bergisch-Märkische- . . .	315,66	—	495	—	—	200	—	—	—	—	—	695	—	52,9	—	—	—	—	—
4.	Berlin-Görlitzer	337,00	—	110	121	—	—	61	—	—	—	—	171	—	50,7	—	—	—	—	—
5.	Berlin-Hamburger	450,00	82	4	82	—	—	4	—	—	11	22	123	—	27,3	—	—	—	—	—
6.	Berlin-Potsdam-Magde- burger	259,56	—	94	77	11	—	41	26	19	—	—	135	30	52,0	—	—	—	—	—
7.	Berlin-Stettiner	599,12	—	192	—	—	30	67	97	—	—	—	289	—	48,2	—	—	—	—	—
8.	Braunschweigische	358,36	123	—	159	—	—	2	—	2	—	—	125	—	34,7	—	—	—	—	—
9.	Breslau-Schweidnitz-Frei- burger	600,43	—	150	150	—	—	53	—	—	—	—	203	—	33,8	—	—	—	—	—
10.	Breslau-Warschauer . . .	55,24	—	18	—	—	—	—	—	—	3	—	21	—	37,9	—	—	—	—	—
11.	Cottbus-Grosenhainer . .	160,80	—	31	—	—	—	13	—	—	—	—	44	—	27,3	—	—	—	—	—
12.	Dortmund-Gronau- Enscheder	96,08	—	13	—	—	—	1	—	—	3	—	17	—	17,6	—	—	—	—	—
13.	Hannoversche Staats- . .	839,00	543	12	446	—	—	66	—	66	—	—	621	—	74,0	—	—	—	—	—
14.	(I ¹)	532,32	—	291	—	—	—	78	28	—	—	—	369	—	69,1	—	—	—	—	—
15.	Köln-Mindener (II ²) . .	460,00	—	133	133	—	—	82	8	—	—	—	215	—	46,7	—	—	—	—	—
16.	(III ³)	193,60	—	102	102	—	—	19	19	—	—	—	121	—	62,5	—	—	—	—	—
17.	Lübeck-Büchener und Lübeck-Hamburger . .	111,00	14	8	19	—	—	—	—	—	12	—	34	—	30,6	—	—	—	—	—
18.	Märkisch-Posener	272,10	—	60	—	—	—	6	—	—	16	—	82	—	37,5	—	—	—	—	—
19.	Magdeburg-Halberstädter	1 001,00	330	—	—	—	211	—	—	—	—	—	541	—	54,0	—	—	—	—	—
20.	Main-Neckar-	103,90	16	34	28	—	—	7	—	—	—	—	57	—	56,8	116	2	—	—	—
21.	Main-Weser-	199,00	43	33	76	2	—	21	—	—	1	—	98	2	49,2	—	—	—	—	—
22.	Marienburg-Mlawkaer . .	199,00	—	18	—	—	—	—	—	—	5	—	23	—	11,5	—	—	—	—	—
23.	Nassauische	286,07	—	170	102	—	—	9	5	—	—	—	179	—	62,6	—	—	—	—	—
24.	Niederschlesisch-Mär- kische	1 636,11	—	114	—	—	—	147	—	—	—	—	561	—	34,8	—	—	—	—	—
25.	Nordhausen-Erfurt und Münster	131,05	25	1	26	—	—	1	—	1	—	—	27	—	20,6	—	—	—	—	—
26.	Oberschlesische	1 614,58	222	249	456	—	—	251	9	254	—	—	732	—	45,3	—	—	—	—	—
27.	Oels-Gnesener	159,70	—	25	—	—	—	28	—	—	—	—	53	—	33,1	—	—	—	—	—
28.	Ostbahn (preussische) . .	2 411,00	—	667	667	2	—	6	30	—	—	219	922	2	38,2	—	—	—	—	—
29.	Ostpreussische Südbahn .	243,00	—	48	2	—	—	1	—	—	17	—	68	—	27,9	—	—	—	—	—
30.	Posen-Creuzburger . . .	202,10	—	25	—	—	—	34	—	—	—	—	59	—	29,1	—	—	—	—	—
31.	Rechte Oder-Ufer	304,00	—	132	132	—	—	—	—	—	34	—	166	—	54,6	—	—	—	—	—
32.	Rheinische	1 360,73	—	677	677	—	—	3	3	—	—	—	680	—	49,9	—	—	—	—	—
33.	Saal-	74,80	—	14	—	—	—	5	—	—	—	—	19	—	25,6	—	—	—	—	—
34.	Sächsische Staats-	1 926,73	296	232	476	—	—	10	30	10	—	—	568	—	29,5	—	—	—	—	—
35.	Thüringische	731,50	47	138	32	—	—	3	15	—	—	—	203	—	38,1	111	528	—	—	—
36.	Tilsit-Insterburger . . .	53,93	—	7	—	—	—	—	—	—	1	—	8	—	14,8	—	43	4	—	—
37.	West-Holsteinische . . .	93,00	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	12,8	—	—	—	—	—
38.	Württembergische Staats-	1 487,52	17	338	30	—	—	1	—	—	2	—	358	—	24,0	—	—	—	—	—
39.	Arad-Temesvarer	57,10	8	—	8	—	—	—	—	—	—	—	8	—	14,0	—	2	—	33	—
40.	Aussig-Teplitzer	100,70	36	—	36	—	—	—	—	—	—	—	36	—	35,4	—	2	—	129	—
41.	Böhmische Nord-	180,86	37	—	37	—	—	—	—	—	—	—	37	—	20,2	—	14	—	157	—
42.	Böhmische West-	200,71	25	—	63	—	—	—	—	—	—	—	25	—	12,4	—	1	—	188	—
43.	Buschtährader	450,87	83	—	225	—	—	—	—	—	1	1	84	—	18,8	—	44	—	301	—
44.	Carl-Ludwig- (galizische)	581,60	81	—	195	—	—	—	—	—	—	—	81	—	13,9	—	—	—	523	1
45.	Erste Siebenbürger . . .	291,00	25	—	26	—	—	—	—	—	—	—	25	—	8,6	—	22	—	192	—
46.	Kaiserin Elisabeth- . . .	945,60	166	—	172	—	—	—	—	—	—	—	166	—	17,5	—	—	—	271	2
47.	Kaiser Ferdinands-Nord- ⁴)	925,70	118	5	286	63	—	—	—	—	—	—	123	63	13,2	—	6	—	616	2
48.	Kaschau-Oderberger . . .	423,00	45	—	45	—	—	—	—	—	—	—	45	—	10,6	—	6	—	301	—

Läutewerke (Glockensignalapparate)										Automaten- Vorrichtung zum Abgeben der	Elektrische Distanzsignale.	Block- signal- Apparate	Elektrische Weichen-Verriegelung.	Elektrische Apparate zur Kontrolle		Wecker in den Korrespondenz-Linien.	Länge der Telegraphen-			Tele- graphen- Stationen		No.			
Induktionsstrombetrieb					in Summa.	auf 100 km Bahn.	Glockensignale in den Stationen.	Hilfssignale in den Wächterbuden auf der Strecke.	Elektrische Apparate zur Stellung der Distanzsignale.					zur Zugdeckung. gekuppelt mit Weichen.	der Stellung von		Weichen.	Wasserständen.	der Zuggeschwindigkeit.	Linie (Gestänge und Kabel).	Leitungen (Drähte)		in Summa vorhanden.	entfällt je eine auf km Bahnlänge.	
Läutebuden.	eisernen	in holzernen	gemauerten	in Bahnwächter- häusern.																	in oder auf den Stations-Gebäuden.				
aus Laute-Draht.	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in			
385	160	22	—	—	—	1 567	119	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
204	—	281	—	64	—	1 549	116	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	170	—	194	5	—	369	106	—	—	—	—	6	3	7	116	2	3	2	—	—	—	—			
—	190	—	—	320	—	510	113	—	—	—	—	93	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
3	163	175	—	—	53	394	151	—	—	—	—	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
29	210	321	—	24	13	597	99	—	—	—	—	140	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
13	328	58	—	—	—	399	111	—	—	—	—	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	50	596	—	—	—	646	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	23	—	—	—	7	30	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	7	—	144	8	159	99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
1 14	—	—	—	—	—	114	118	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
42	1 136	—	—	—	—	1 178	140	—	862	—	—	3	39	96	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	334	—	—	215	71	786	147	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	507	—	—	14	21	542	118	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	23	246	—	—	36	305	157	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
6	6	1	—	97	—	110	99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	300	—	—	—	300	110	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	283	—	—	—	—	118	103	—	51	—	—	6	4	9	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	140	—	—	—	21	161	80	—	—	—	—	—	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
126	35	286	—	—	—	447	157	—	—	—	—	109	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
122	980	—	—	—	71	1 173	65	—	—	—	—	393	66	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
2	—	117	—	—	—	119	89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
614	41	992	27	—	442	2 096	129	—	—	—	—	2	3	31	—	—	—	—	—	—	—	—			
130	—	—	—	—	—	130	81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
28	446	1 329	—	—	—	1 820	75	—	—	—	—	171	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	236	—	—	5	241	99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
214	—	—	—	—	—	214	159	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	30	317	—	—	—	347	114	—	—	—	—	12	12	1	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	643	834	—	—	—	1 477	108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
75	—	—	—	—	3	78	104	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
361	217	1 575	—	261	—	2 414	128	—	—	—	—	302	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	639	117	—	203	—	88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	47	87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
20	—	—	—	—	—	20	21	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
756	10	—	—	—	—	1 766	118	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	35	67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	131	130	—	69	51	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	177	98	—	157	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	189	93	—	7	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	356	79	105	218	18	79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	637	109	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	214	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	1 507	159	—	2	267	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	824	89	211	393	1	189	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	307	72	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			

Eisenbahn.	Betriebs- länge der Bahn km	In Betrieb stehende Korrespondenz-Telegraphen-Apparate												Anzahl der vorhandene			
		in Telegraphen- stationen				bei Wächterposten auf der Strecke				transportabel bei den Zügen				in Summa			
		Morse				Morse				Morse				Morse-Apparate, Zeigerapparate, Nadelapparate			
		Stiftschreiber.	Farbschreiber.	Relais.	Zeigerapparate, Nadelapparate.	Stiftschreiber.	Farbschreiber.	Relais.	Zeigerapparate, Nadelapparate.	Stiftschreiber.	Farbschreiber.	Relais.	Zeigerapparate, Nadelapparate.	Morse-Apparate.	Zeigerapparate.	Nadelapparate.	Morse-Apparate auf 100 km Bahn.
																	auf Läute-Säulen. in Läutebuden. in Bahnwächter- häusern.
emberg-Czernowitz- Jassy-	355,44	29	9	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38	—	10,7	3 — 4 — 280
fährisch-Schlesische Zentral-	153,90	24	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—	15,5	— 17 — 108
österreichische Nord- west- ¹⁾	1 217,00	190	—	468	—	—	—	—	—	—	—	—	—	191	—	15,6	— 49 — 960
österreichische Staats- (Gesellschaft)	1 971,80	367	3	730	—	—	—	—	—	—	—	—	—	370	—	18,6	— — 2 277
ilsen-Priesen-Komotau- taab-Oedenburg-Eben- furter-	266,00	36	—	71	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	—	13,5	— — 230
akonitz-ProtivinerStaats- ttd- (Gesellschaft)	117,79	11	—	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	9,3	— 12 — 62
akonitz-ProtivinerStaats- ttd- (Gesellschaft)	144,99	21	—	59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—	14,4	— — 122
theds-	2 516,00	418	—	497	—	—	—	—	—	—	—	—	—	418	—	16,6	— 460 — 1 810
ngarische Nordost-	584,90	50	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	—	8,5	— 7 — 485
ngarische Nordost-	580,30	48	—	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48	—	8,2	— — 334
ngarische Staats-	2 131,44	268	—	365	—	—	—	—	—	—	—	—	—	268	—	12,1	— — 1 206
ngarische West-	375,59	40	—	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43	—	11,4	— 1 — 286
orarlberger-	95,94	23	1	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—	25,0	— 1 23 — 82
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
lüttich-Mastrichter-	30,00	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,0	— — —
Nordbrabant-Deutsche-	93,00	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	—	21,5	— 88 — —
Belgische Staats-	5 410,00	—	1 168	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	1 168	7	21,5	— — —
Kaschau-Wien-Brom- berger-	485,91	79	5	4	—	—	—	—	—	6	—	—	—	90	—	18,5	— — —
Holländische-	346,00	—	118	27	—	—	7	—	—	—	—	—	—	125	—	36,5	— — —
Rumänische- (Akt.-Ge- sellschaft)	922,00	113	19	157	—	3	—	3	—	5	—	—	—	140	—	15,1	— 1 — 256
Dänische Staats-	856,00	174	—	176	—	—	—	—	—	38	—	—	—	212	—	24,7	— — —
Schweizer Nordost-	536,00	30	145	46	—	—	—	—	6	—	—	—	—	175	6	32,6	— — —
Vereinigte Schweizer-	305,00	23	66	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	89	—	29,1	— — —
Schweizerische Zentral- ura-Bern-Luzern	344,00	6	122	7 2 7	—	—	—	—	2 8	—	—	—	—	128	4 15	37,3	— — —
	360,00	—	92	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92	—	25,5	— — —

¹⁾ Hauptbahn, Oberhausen-Emmericher und Ruhrorter Bahn nebst allen Zweighainen. — ²⁾ Venlo-Hamburg. — ³⁾ Deutz-Giefsener, Petzdorf-Siegeische Verbindungsbahn.

Elektrische Distanzsignale finden sich vorzugsweise in der Schweiz und in Oesterreich-Ungarn; als angewendet wurden die Systeme Siemens und Halske, Hipp, Schönbach, Langié, Langié mit Zetzsches bedingter Auslösung, Teirich & Leopolder, Hohenegger, Banowits, Schöffler, Križik und Weyrich ausgewiesen.

Unter den elektrischen Apparaten zur Stellung der Distanzsignale sind durchwegs Wecker oder Glockenschlagwerke mit oder ohne Abfallscheiben (in Oesterreich-Ungarn Rufklingelwerke genannt) gemeint.

Die Blocksignale und Weichensicherungs-Anlagen geben wohl den deutlichsten und richtigsten Maßstab für die Verkehrsdichte der im

Verzeichnisse aufgeführten Bahnen; die ausgewiesenen Apparate stammen fast ausschließlich ¹⁾ nur von Siemens & Halske.

Kontrollapparate zu den Distanzsignalen werden in Deutschland selten, in Oesterreich-Ungarn, da sie hier bahnpolizeilich vorgeschrieben sind, durchweg angewendet.

Stabile elektrische Anlagen zur Kontrolle der Zugsgeschwindigkeit ²⁾ haben nur die Württembergische Staatsbahn und die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn ausgewiesen.

Die Ziffern der Rubrik mit der Ueberschrift »Wecker in den Korrespondenzlinien« scheinen

¹⁾ Nur die zwei Blocks der Südbahn sind Walker'sche und die sieben der Schweizer Nordost- und Zentral-Bahn Hipp'sche.

²⁾ Vgl. jedoch 1881, S. 235 und 366.

Lautwerke (Glockensignalapparate)										Automaten- Vorrichtung zum Abgeben der		Elektrische Distanzsignale.		Elektrische Apparate zur Stellung der Distanzsignale.		Block- signal- Apparate		Elektrische Weichen-Verriegelung.		Elektrische Apparate zur Kontrolle		Länge der Telegraphen-		Tele- graphen- Stationen		No.
Inductionsstrombetrieb					in Summa.	auf 100 km Bahn.	Glockensignale in den Stationen. Hilfssignale in den Wächterbuden auf der Strecke.		Elektrische Distanzsignale.	Elektrische Apparate zur Stellung der Distanzsignale.	zur Zugdeckung.	gekuppelt mit Weichen.	Elektrische Weichen-Verriegelung.	der Stel- lung von		Wecker in den Korrespondenz-Linien.	Linie (Gestänge und Kabel).	Leitungen (Drähte)		in Summa. auf 1 km Bahnlänge.	in Summa vorhanden. entfällt je eine auf km Bahnlänge.					
auf Läute-Säulen.	in			in Bahnwächter- häusern in oder auf den Stations-Gebäuden.			Distanzsignalen. Weichen. Wasserständen. der Zuggeschwindigkeit.	der Stel- lung von																		
	eisernen	holzernen	gemauerten																							
Läutebuden.	in																									
—	—	—	—	—	350	98	—	—	1	10	—	—	—	—	122	—	—	72	355,4	862,5	2,44	36	9,87	49.		
—	—	—	—	—	125	81	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	46	?	298,3	1,88	23	6,25	50.		
—	—	—	—	—	1 297	106	287	—	249	—	—	—	—	—	292	—	—	146	1 217,0	3 191,0	2,79	146	8,33	51.		
—	—	—	—	—	2 759	139	—	—	186	—	5	—	—	—	651	18	—	482	?	5 645,7	2,87	241	8,18	52.		
—	—	—	—	—	230	86	—	—	34	—	—	—	—	—	34	—	—	66	?	669,0	2,47	33	8,06	53.		
—	—	—	—	—	74	62	—	—	23	—	—	—	—	—	23	2	—	—	?	267,0	2,26	11	10,70	54.		
—	—	—	—	—	122	84	—	—	38	—	—	—	—	—	115	—	—	—	153,4	371,3	2,55	21	6,90	55.		
—	—	—	—	—	2 270	90	606	—	13	—	2	1	—	—	654	—	—	—	?	6 477,0	2,53	327	7,38	56.		
—	—	—	—	—	492	84	—	—	—	—	—	—	—	—	73	2	—	78	?	1 375,5	2,35	39	15,26	57.		
—	—	—	—	—	371	64	—	—	3	—	—	—	—	—	74	—	—	—	?	1 141,0	1,96	48	12,09	58.		
—	—	—	—	—	1 206	56	—	—	75	—	—	—	—	—	412	—	—	412	?	4 284,4	2,09	206	10,34	59.		
—	—	—	—	—	355	94	—	—	4	—	—	—	—	—	69	—	—	17	?	879,9	2,34	40	9,39	60.		
—	—	—	—	—	106	110	—	—	—	—	—	—	—	—	10	2	—	—	?	?	?	21	4,56	61.		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	30,0	30,0	1,00	6	5,00	62.		
—	—	—	—	—	88	94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	93,0	186,0	2,00	13	7,15	63.		
—	—	—	—	—	—	—	—	190	—	—	65	—	—	—	1	—	—	—	5400,0	25 085,0	4,63	738	7,46	64.		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	?	1 410,7	2,94	43	11,30	65.	
47	86	—	—	11	48	192	55	56	—	—	64	3	—	—	—	—	66	?	?	1 314,3	3,79	37	9,35	66.		
—	—	1	—	365	—	623	67	—	17	—	—	—	—	—	9	4	—	—	922,0	1 891,3	2,05	69	13,36	67.		
—	—	—	—	498	—	498	58	—	29	—	1	—	—	—	—	—	—	—	866,5	2 053,0	2,39	98	8,73	68.		
20	14	—	—	—	—	34	6	—	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	541,21	644,0	1,20	133	4,03	69.		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	303,6	362,0	1,18	66	4,62	70.		
21	7	—	—	4	3	35	10	—	2	—	6	—	—	—	—	—	—	—	341,7	437,0	1,27	83	4,14	71.		
3	4	—	—	—	—	7	19	—	2	—	—	—	—	—	8	—	—	—	368,0	397,0	1,12	74	4,86	72.		

(Zweig-) und Scheldethaler (Zweig-) Bahn. — 1) Mährisch-Schlesische Nordbahn, Lundenburg-Grufsbacher und Ostrau-Friedländer Bahn inbegriffen. — 2) Und Süd-

vielfach durch den Umstand unrichtig geworden zu sein, daß die Ausweisenden unter »Korrespondenzlinien« die Läutewerklinien, welche auch für Morse eingerichtet sind, nicht einbezogen haben.

Die letzten zwei Zifferngruppen der Tabelle lassen den Stand der Leitungen und die Dichte der Bahntelegraphenstationen ersehen.

Von den deutschen Bahnen werden auf einen Kilometer Bahnlänge im Maximum 4,44 km, im Minimum 1,0 km, im Mittel 2,567 km Leitungen und im Mittel 0,147 Telegraphenstationen, von den österreichisch-ungarischen Bahnen im Maximum 3,40 km, im Minimum 1,88 km, im Mittel 2,498 km Leitungen und im Mittel 0,094 Te-

legraphenstationen ausgewiesen. Hierzu ist noch zu bemerken, daß in Deutschland die nur zu Telegraphenzwecken dienenden Linien, in Oesterreich-Ungarn dagegen die für Signalzwecke vorhandenen Leitungen¹⁾ überwiegen.

Der in der letzten Spalte ausgeworfene Quotient giebt keinen absoluten, sondern nur einen relativen Anhalt für die Dichte der Stationen und die Dichte des Verkehrs, da die Länge vieler Bahnen durch die zahlreichen Abzweigungen und Flügeln zu Schächten, Fabriken u. s. w. wesentlich wächst, ohne dabei die Vermehrung der Telegraphenstationen zu bedingen.

¹⁾ Weil in Oesterreich-Ungarn nebst den durchlaufenden Linien-signalen (Läutewerken) auch die elektrische Kontrolle der Distanzsignale gesetzlich verlangt wird.

Schließlich möge nur noch erwähnt werden, daß in den statistischen Ausweisen, welche die Grundlage der Tabelle bildeten, noch mehrfache, außer dem Rahmen der gewöhnlichen Eisenbahnanlagen stehende Anwendungen von elektrischen Einrichtungen angeführt erscheinen, so z. B. verschiedene Feuersignal-Anlagen, Apparate zur Zeitgebung, Tableau-Apparate zur Bestimmung von Zugs-Einfahrten, elektrische Schellenzüge und Bureau-Telegraphen, Alarmapparate zur Avisirung entrollter Wagen, Kassenschutzeinrichtungen, Interkommunikationssignale, Drehbrückensignale und vornehmlich noch Telephon-Einrichtungen. L. Kohlfürst.

Teleanemometer.

Von Dr. PAUL SCHREIBER in Chemnitz.

Die Lage vieler meteorologischen Stationen inmitten einer großen Stadt, welche vielleicht selbst noch von mehr oder weniger hohen Bergen umgeben ist, ist in vielen Fällen Ursache, daß an diesen Stationen Beobachtungen über Richtung und Stärke des Windes entweder gar nicht ausführbar, oder doch von ziemlich zweifelhaftem Werthe sind. Das im Folgenden skizzierte Instrument soll diesem Uebelstand abhelfen.

Es wird die Windfahne und auch das Robinsonkreuz, wie sie jetzt allgemein üblich sind, an einem Ort aufgestellt, dessen Lage hoffen läßt, Angaben zu erhalten, die durch örtliche Einflüsse möglichst wenig beeinflusst sind. Als solche werden die Spitzen der Kirchtürme oder besonders günstig gelegene Gipfel von benachbarten Höhen in das Auge zu fassen sein.

Die Entfernung dieser Aufstellung von dem Observatorium hat gar keinen Einfluss, und trotzdem wird man am Observatorium selbst, so oft man will, sowohl die Richtung des Windes, als auch die in der Zwischenzeit ausgeführte Anzahl der Umdrehungen des Robinsonkreuzes zu ermitteln im Stande sein.

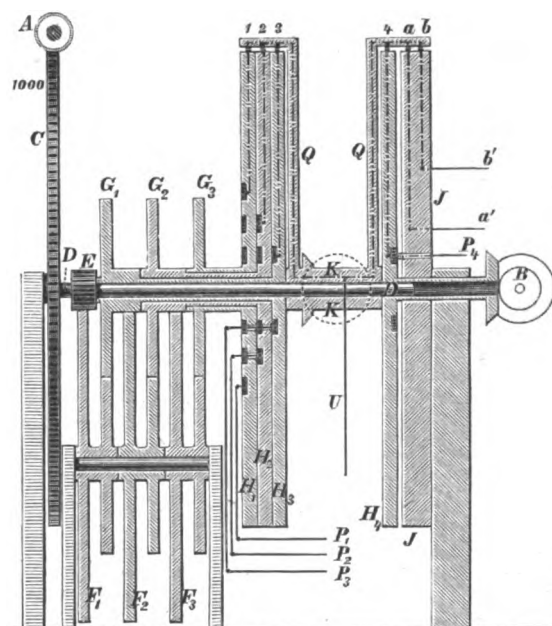
In Fig. 1 sehen wir den ganzen Apparat in $\frac{1}{5}$ der natürlichen GröÙe als Vertikalschnitt dargestellt. A ist eine Schnecke, deren Welle (W_1 , Fig. 2) von dem Robinsonkreuz gleich rasch gedreht wird, während das konische Rad B durch die Welle W_2 mit der Windfahne in Verbindung steht. Wir ersehen die Einrichtung etwas besser aus dem in $\frac{1}{6}$ der natürlichen GröÙe gezeichneten Grundrisse des ganzen Instrumentes, Fig. 2.

Durch die Schnecke A wird das mit 1000 Zähnen versehene Rad C getrieben, welches an der Welle D befestigt ist. Der Trieb E an dieser Welle greift in das Vorgelege F_1 ein und ertheilt demselben $\frac{1}{10}$ der Umdrehungszahl des Robinson-

kreuzes. Wie aus der Fig. 1 deutlich hervorgeht, wird die Bewegung des Vorgeleges F_1 durch das Rad G_1 auf die Scheibe H_3 übertragen. Es sitzen die Scheibe H_3 und das Rad G_1 an einer hohlen Welle, die einfach auf die Welle D geschoben ist und auf dieser sich möglichst leicht bewegen läßt. Die Scheibe H_3 wird demnach eine Umdrehung gemacht haben, wenn das Robinsonkreuz 10000 Touren vollendet hat. Der Durchmesser der Scheibe soll etwa 300 mm betragen, so daß ihr Umfang etwa 1000 mm sein wird. Demnach wird eine Umdrehung des Robinsonkreuzes einen Punkt des Umfanges von H_3 um 0,1 mm verschieben und demnach noch merkbar sein.

Durch die Vorgelege F_2 und F_3 wird es nun ebenso erreicht, daß die Geschwindigkeit der

Fig. 1.

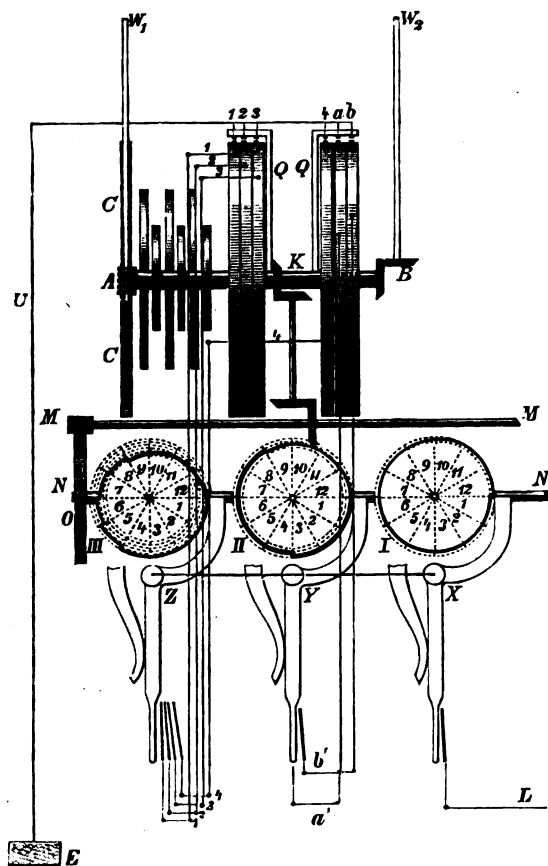


Scheibe H_2 ein Zehntel der von H_3 beträgt und H_1 wieder sich zehnmal so langsam dreht als H_2 . Demnach werden 100000 Umdrehungen des Schalenkreuzes die Scheibe H_2 einmal drehen, während für eine Umdrehung von H_1 dazu eine Million Umdrehungen des Robinsonkreuzes nöthig sind. Es bilden so die Scheiben H_1 bis H_6 bloß das Zählwerk für das Robinsonanemometer. Die Scheibe H_4 dreht sich mit der Windfahne.

Wir wollen uns vorstellen, es seien die vier Scheiben H aus einem Nichtleiter der galvanischen Elektrizität hergestellt, und es trage jede dieser Scheiben auf ihrer Mantelfläche eine metallische Erhöhung, wie sie in Fig. 5 dargestellt ist, welche mit dem einen Pol einer Batterie verbunden werden kann, so aber, daß die Kontaktstreifen der einzelnen Scheiben unter sich isolirt sind. Die Stromzuleitung soll

von P_1 , P_2 und P_3 aus so erfolgen, wie es in Fig. 1 dargestellt ist. U ist die Stromableitung zur Erde. In der Scheibe H_1 sind drei Messingringe eingelassen, in H_2 deren zwei, in H_3 nur ein einziger. Der kleinste Ring auf H_1 trägt eine metallische Feder, welche auf dem dahinter befindlichen Ringe von H_2 mit schwacher Reibung gleitet; weiter ist an letzterem Ringe eine Feder befestigt, welche auf H_3 gleitet. So ist es möglich, daß der Strom von aussen durch alle drei Scheiben geleitet wird, ohne daß sie in ihren Bewegungen gehemmt werden. Die schwachen Reibungswiderstände der Federn

Fig. 2.



werden bei der sehr langsamen Bewegung kaum einen nennenswerthen Einfluß auf die Bewegung des Schalenkreuzes ausüben können. Auf ähnliche Weise wird der Strom von H_1 bloß auf H_2 und von P_4 aus durch den festen Körper J hindurch auf H_3 übergeleitet.

Es stellt der feste Körper J das eine Lager der sämtlichen Wellen dar und bildet auch einen feststehenden Zylinder von demselben Durchmesser, wie die beweglichen Scheiben. Dieser Zylinder ist mit zwei Reihen von Kontaktstreifen besetzt und vertritt deshalb geradezu die Stelle von zwei festen Scheiben. Die Einrichtung dieser beiden Scheiben und die An-

ordnung der Kontaktstreifen ist aus den Fig. 3 und 4 auf S. 40 zu erkennen.

Es bilden so die sechs besprochenen Scheiben einen Kontaktzylinder, um den durch ein Triebwerk ebensoviel in einer Linie angeordnete und unter sich metallisch verbundene Federn sich bewegen und bei dem Schleifen über die Kontaktstreifen Stromschlüsse geben. Ich will die Gesamtheit dieser Federn die Schleiflinie nennen. Die Art, wie diese Schleiflinie bewegt wird, ist aus den Zeichnungen zur Genüge zu erkennen; es ist die hohle Welle K leicht beweglich auf die Welle D gesteckt und wird mittels konischer Räder durch die Welle MM getrieben. Auf die Welle K sind die Stäbe Q aufgesetzt und an diesen die runden Schleiffedern befestigt.

Die Welle M steht nun weiter mit der Welle N in Verbindung, derart, daß N bei jeder Arbeit des Apparates nur eine einzige Umdrehung macht, während M deren zwölf ausführt, was durch das an N befindliche Zahnrad O bewirkt wird. Die Welle N wird durch ein Triebwerk mit Windfang getrieben; N macht nach jeder Auslösung nur eine Umdrehung und dann wird das Werk wieder arretirt. Durch die Welle N werden drei Scheiben I bis III ebenfalls nur einmal bei jeder Ablesung des Apparates umgedreht. Mit diesen Scheiben stehen die Hebel X , Y und Z in Verbindung, deren Aufgabe es ist, den Strom zu schließen und zu unterbrechen und weiter zur rechten Zeit von der einen Scheibe auf die andere überzuleiten. So bildet X den Hauptunterbrecher, Y ist der Kommutator für die festen Scheiben und kann auch die Stromleitung nach denselben unterbrechen, während Z dieselbe Aufgabe bei den beweglichen Scheiben zu lösen hat. Die von den Scheiben abgewendeten Arme dieser drei Hebel drücken Federn in Fig. 2 nach rechts.

In der gezeichneten Stellung werden sich die Scheiben I bis III befinden, wenn der Apparat in Ruhe ist, und es soll dann die Schleiflinie in ihrer tiefsten Lage sich befinden. (In Fig. 2 ist dies der Deutlichkeit halber nicht richtig dargestellt.)

Ich denke mir nun, daß das Triebwerk vom Observatorium aus, mit Hilfe der Leitung L , auf elektrischem Wege ausgelöst wird durch Vorrichtungen, wie sie ja schon vorhanden sind, und daß dann nach einer Umdrehung von N das Werk wieder arretirt wird¹⁾.

Sowie vom Observatorium aus so das Triebwerk in Bewegung gesetzt worden ist, wird sofort der Hebel X die Stromleitung schließen, und man erkennt, daß jetzt die beweglichen Scheiben zwar ausgeschaltet sind, daß aber die Stromleitung a' nach der festen Scheibe a her-

¹⁾ Man kann aber auch die Einrichtung so treffen, daß die Auslösung in bestimmten Zeiten durch ein besonderes Uhrwerk erfolgt, wie bei den Schlagwerken der Thurmuhrn u. s. w.

gestellt ist, während b ebenfalls ausgeschaltet erscheint.

Setzt man jetzt auch am Observatorium einen gewöhnlichen Morsfarbschreiber in Bewegung, so wird man auf dem Papierstreifen desselben in gleichen Abständen gleich lange Linien erhalten, welche das Schleifen der Feder auf der Scheibe a hervorbringen muß. Es werden diese Markierungen gewissermaßen das Anrufsignal geben. Während drei Umdrehungen der Schleiflinie erfolgen diese Anrufsignale, und es wird während dieser Zeit die Geschwindigkeit der Bewegung der Schleiflinie sich möglichst gleichförmig gestalten. Bei Beginn der vierten Umdrehung der Schleiflinie springt der Hebel Y um das erste Stück, schaltet a aus und leitet den Strom auf die Scheibe b . Diese hat nur zwei Kontaktstreifen und giebt demnach nur die Momente an, in welchen die Schleiflinie ihre höchste und tiefste Lage passiert. Durch die verschiedene Länge dieser Kontakte werden auch diese beiden Momente sofort erkannt werden können.

zwischen den wesentlich kürzeren durch b sofort erkennt, wo der Kontaktstreifen an H_1 steht.

Die Veränderung der Stellung der langen Marken durch die Scheiben H_1 bis H_3 von einer Thätigkeit des Apparates zur anderen wird gestatten, die inzwischen ausgeführten Rotationen des Schalenkreuzes abzulesen.

So erhält man also die Windrichtung im Moment der Beobachtung und die mittlere Geschwindigkeit zwischen zwei Beobachtungsmomenten.

Beginnt die neunte Umdrehung der Schleiflinie, so schalten die beiden Hebel Y und Z die sämtlichen Scheiben aus und während dieser neunten Umdrehung wird durch Zurückführen von X die ganze Leitung unterbrochen. Bei den letzten drei Umdrehungen der Schleiflinie werden dann auch die Hebel Y und Z in ihre Anfangslage zurückgeführt und dann das Werk arretirt.

Die Auslösung kann beliebig oft geschehen. Man kann die elektrische Auslösung zugleich mit einem elektrischen Aufziehen des Trieb-

Fig. 3.

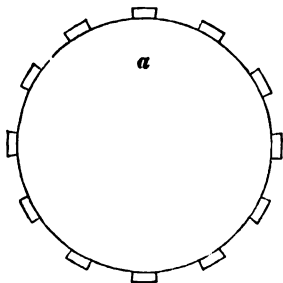


Fig. 4.

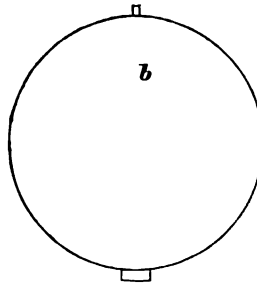
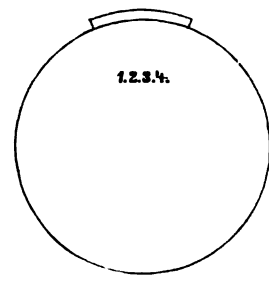


Fig. 5.



Die gleichmäßigen öfteren Markierungen hören demnach bei Beginn der vierten Umdrehung der Schleiflinie plötzlich auf und zeigen sich erst in größeren Abständen, von nun an abwechselnd ein kurzer und ein langer Strich, auf dem Papierstreifen des Farbschreibers am Observatorium.

Sowie die fünfte Umdrehung beginnt, tritt auch der Hebel Z in Thätigkeit und leitet den Strom auf die Scheibe H_1 , also das Millionenrad. Es treten jetzt auf dem Papierstreifen drei Marken auf; die beiden beim Durchgang der Schleiflinie durch ihre höchste und tiefste Stellung und dann die lange Marke, wenn die Schleiffeder über den Kontaktstreifen auf der beweglichen Rolle H_1 (1) weggeht.

Während der 6. Umdrehung sind so 2 und b ,
 - - 7. - - 3 - b ,
 - - 8. - - 4 - b
 eingeschaltet.

Die letztere Markierung wird sofort die Richtung des Windes geben, da man ja aus der Stellung der langen Marke durch den Kontakt 4

werkes verbinden, so daß man sich lange Zeit nicht um den Apparat zu kümmern braucht. Es kann auch die Einrichtung so getroffen werden, daß ein Uhrwerk in beliebigen Zeitintervallen am Observatorium gleichzeitig den Apparat und das Werk des Morsschreibers auslöst, so daß dann das Instrument selbst registrirend wirkt. Am einfachsten wird es aber sein, wenn man den Apparat nur so einrichtet, daß er durch Menschen in Gang gesetzt wird. Ein einziger Druck auf einen Knopf wird dann den noch so weit entfernten Beobachter gestatten, den Apparat in Gang zu setzen, also die weit entfernte Windfahne und das Zählwerk des Robinsonkreuzes abzulesen.

Wie schon bemerkt, kann am Observatorium ein gewöhnlicher Farbschreiber Verwendung finden. Besser wird aber ein Chronograph mit Kapillarfedern nach Hipp in Anwendung zu bringen sein.

Was eine etwaige Ausführung des Apparates betrifft, so wird sich bei einer solchen der Apparat wahrscheinlich wesentlich einfacher gestalten lassen, namentlich im Triebwerke der

Schleiflinie und der Kommutatoren. Ich habe in der vorliegenden Zeichnung nur das Prinzip zur Darstellung bringen wollen. Man wird erkennen, daß es sich hierbei hauptsächlich um einen Apparat handelt, der gestatten soll, an einem für Windbeobachtungen wenig günstigen Orte doch direkte Ablesungen an einem beliebig weit entfernten Anemometer anstellen zu können; es wird eine solche Einrichtung für viele meteorologische Stationen von großem Vortheile sein.

Chemnitz, im September 1881.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Kongress in Paris.] Aus Paris wird unter dem 13. Januar Abends telegraphirt, in Folge der von dem Kongresse geäußerten Wünsche habe die französische Regierung beschlossen, den See- und Küstenstaaten den Zusammentritt einer diplomatischen Konferenz vorzuschlagen, in welcher die Fragen des internationalen Rechtes bezüglich der unterseeischen Telegraphie geregelt werden sollen.

[Telephon in Wien.] Anfangs Dezember wurden 12 Stationen, anstatt wie ursprünglich geplant 80, eröffnet; bis 1. Januar sollen ungefähr 200 eingeschaltet sein. Damals waren 23 Kabel zu je 7 Doppelleitungen und 120 Luftleitungen in das Zentralamt eingeführt. Im Frühjahr sollen noch 35 Kabel zu je 7 Doppelleitungen eingebettet werden. Von den Kabeln wird mit Luftleitungen zu den Abonnenten abgezweigt. Ueber die Maßnahmen gegen das auftretende Ueberhören ist man noch nicht schlüssig, und es scheint vorerst nicht auf weitere Kabelanlagen, vielmehr gerade auf weiteren Ausbau von Luftleitungen gerechnet zu werden.

[Eisenähnlicher Ueberzug für den Phosphorbronzedraht.] Der auf S. 414, 415 und 427 des Jahrganges 1881 erwähnte Phosphorbronzedraht wird jetzt mit einem Ueberzuge versehen, welcher mit dem Namen oxyde magnétique belegt worden ist und dem Drahte ein eisenähnliches Aussehen ertheilt, dadurch aber ihn besser gegen Diebstahl schützt. Seit Kurzem wird dem Drahte durch ein eigenes Verfahren ein um die Hälfte größeres Leitungsvermögen ertheilt; die Festigkeit wird durch dieses Verfahren nicht beeinträchtigt. Die Zugfestigkeit wird auf 90 bis 120 kg für 1 qmm angegeben.

[Befahren elektrischer Eisenbahnen mit mehreren Wagen.] Auf der elektrischen Eisenbahn in Lichterfelde, auf welcher der für dieselbe ur-

sprünglich gebaute eine Wagen seither fahrplanmäßig lief, wurde am 4. Januar d. J. der bisher noch unterbliebene interessante Versuch gemacht, mit zwei Wagen gleichzeitig zu fahren. Der auf der Pariser Ausstellung von Siemens & Halske ausgestellte elektrische Wagen, der jenem ersten in Allem vollkommen gleich ist, wurde zu diesem Zwecke mitbenutzt, und es ergab sich in Bestätigung des theoretisch Anzunehmenden, daß bei Parallelschaltung der dynamoelektrischen Maschinen dem Betriebe zweier Fahrzeuge auf denselben Schienen durchaus keine Schwierigkeiten entgegenstehen, wenn nur ähnlich passende Verhältnisse in Betreff der Leitungsfähigkeit obwalten, wie diese in Lichterfelde vorlagen. Beim Aufwand einer der doppelten Leistung genau entsprechenden Maschinenkraft und Erregung des hierdurch bedingten Stromes liefen beide Wagen mit jeder nur wünschenswerthen Gleichmäßigkeit hinter und gegen einander, zusammen oder einzeln, ohne daß ein Unterschied in der Bewegung wahrgenommen werden konnte, welcher durch verschiedene, zwischen den Fahrzeugen liegende Entfernungen verursacht worden wäre.

Das Gelingen dieses Versuches läßt ohne Weiteres ebenso günstige Ergebnisse für eine gleichzeitige Bewegung mehrerer Wagen nicht nur erwarten, sondern bestimmt annehmen, und es gewinnt hierdurch das neue Verkehrsmittel wiederum wesentlich an Boden, da bislang noch vielfach Zweifel gerade an der Möglichkeit des vortheilhaften gleichzeitigen Betriebes mehrerer Elektromoten in einem Kreise laut geworden sind und hierdurch die allgemeinere Benutzung des elektrischen Betriebes in vielen Fällen in Frage gestellt schien.

[Elektrische Beleuchtung in Eisenbahnwagen.] Auf der englischen Eisenbahn zwischen Victoria und Brighton ist in einem der Züge ein Pullmann'scher Schlafwagen mit elektrischer Beleuchtung eingeführt. Derselbe enthält zu diesem Zwecke 32 Faure'sche Sekundärbatterien, welche 12 kleine, an der Decke des Wagens hängende Swan-Lampen speisen.

(La lumière électrique, 3. Jahrg., S. 180.)

[Telegraphische Wetterberichte in Bayern.] Als Ergänzung des im Jahrgange 1881 auf S. 220 Enthaltenen macht uns die meteorologische Zentralstation unter Hinweis auf das auf S. 44 erwähnte Schriftchen noch folgende Mittheilungen:

Die Verbreitung der Prognosen geschieht theils durch den Wetterbericht, der neben Karte, Tabelle und Uebersicht auch die Prognose enthält und einerseits in München in einer zum Anschlag geeigneten Weise autographisch vervielfältigt wird, andererseits in der »Allgemeinen Zeitung« zum vollständigen Abdruck gelangt,

theils durch die telegraphisch übermittelten Witterungsaussichten, die wiederum durch verschiedene, stark gelesene Zeitungen, die auf die Prognosetelegramme abonniert haben, zum Abdruck gebracht werden. Da die telegraphischen Witterungsaussichten sofort nach deren Ankunft in verschiedenen Orten, und zwar vielfach in mehreren Exemplaren zum öffentlichen Anschlage kommen, so werden sie vielen Tausenden im Lande rechtzeitig zur Kenntnissnahme dargeboten.

Die Verbreitung der autographirten Wetterberichte (Wetterkarten) ist immer in bescheidenen Grenzen geblieben, und es schwankte die Zahl der Abonnenten während des verflossenen Halbjahres zwischen 60 und 80. Dies ist leicht erklärlich, da sowohl die früher eintreffenden telegraphischen Witterungsaussichten, als vor Allem auch der Abdruck des Berichtes und der Karte in der »Allgemeinen Zeitung« dem Unternehmen empfindliche Konkurrenz machen. Anders mit den telegraphischen Prognosen. Diese haben unerwartet günstige Aufnahme und verhältnißmäßig große Verbreitung gefunden. Für den Bezug dieser Telegramme wurden von Seiten der Königl. Generaldirektion der Verkehrsanstalten die schon auf S. 220 erwähnten ganz außerordentlichen Vergünstigungen gewährt, und die Verbreitung selbst wird ganz durch die Telegraphenverwaltung besorgt. Die Prognose besteht im Allgemeinen nur aus fünf Buchstaben, manchmal aus zwei, in seltenen Fällen aus drei Gruppen zu fünf Buchstaben, und wird von der meteorologischen Zentralstation in einem einzigen Exemplar an die Telegraphen-Zentralstation in München abgeliefert. Von da aus geht sie mit der Bezeichnung »Wetter« und ohne irgend welche weiteren dienstlichen Beisätze nach den Sitzen der Oberpostämter und von da nach den einzelnen Stationen, an welchen sich Abonnenten befinden. Erst dort wird die an der Station hinterlegte Adresse beigelegt. Anleitung zum Entziffern der Prognosen giebt eine gedruckte Tabelle.

Diese Art der Verbreitung, deren Grundgedanke von Herrn Dr. Krause in Annaberg in Sachsen herrührt und zuerst in Bayern zur Verwirklichung gelangte, hat sich außerordentlich bewährt. Die geringe Belastung der Telegraphenlinien, welche sie zur Folge hat, gestattet den Preis so niedrig zu stellen, und dieser niedrige Preis eben ist es, dem man die günstige Aufnahme der neuen Einrichtung in erster Linie zu verdanken hat. Die Zahl der Abonnenten auf diese Telegramme betrug bereits im ersten Monate, im Mai, 171, stieg im Juni auf 286, im Juli auf 321, um, wie natürlich, von da an allmählich wieder abzunehmen, so daß der August 293, der September 183 Abonnenten aufwies. Die Gesamtzahl der

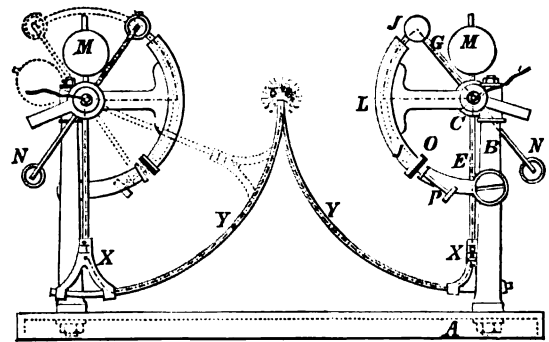
einzelnen Telegramme, welche schliesslich von den Empfangsstationen abgegeben wurden, erreichte demnach während des genannten Zeitraumes die beträchtliche Summe von 38405.

[Tödtung durch Elektrizität.] Nach Electrician (Bd. 8, S. 68) wurde in Hatfield House, dem Herrnsitze des Marquis von Salisbury, ein Arbeiter, welcher beim Verlegen eines neben den Leitungsdrähten für die verwendeten Brush-Lampen hinlaufenden Telegraphendrahtes behülflich war, getödtet. Die zu dieser Zeit sonst stillstehende Maschine war damals im Gange, weil einige Leute der Brush-Compagnie etwas an ihr nachzusehen hatten. Wahrscheinlich war der Arbeiter ausgeglitten und hatte sich an den Drähten festhalten wollen, war aber dabei durch den starken Strom getödtet worden.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENT-SCHRIFTEN.

[Mandons automatischer Regulator für elektrisches Licht.] Zur Erhaltung des zwischen den Enden zweier Kohlenstäbe entstehenden Lichtpunktes in stets gleicher Höhe, ungeachtet der durch die Verbrennung verursachten Verzehrung, hat J. A. Mandon in Limoges (Frankreich) [D. R. P. No. 14257] folgenden Apparat konstruirt.

Auf der waagrechten Platte *A* sind die Säulen *B* befestigt. Die Kohlenstäbe *Y* drehen



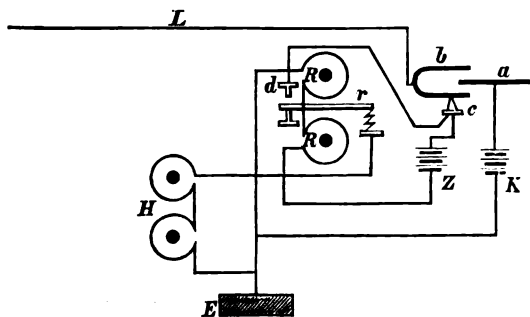
sich um je eine in Spitzen bei *C* gelagerte Welle, welche außer dem an der Schiene *E* befestigten Kohlenträger *X* das verstellbare Gegengewicht *M*, ferner ein zweites Gegengewicht *N* und eine Schiene *G* trägt, welche letztere dem kreisförmig gebogenen Metallstabe nebst Schwimmer *J* das Gleichgewicht hält.

L ist eine metallische, kreisförmig gebogene und befestigte Röhre, in welcher konzentrisch der Schwimmer *J* geführt wird, der in Quecksilber taucht, durch das der elektrische Strom geleitet wird. Die Röhre *L* wird durch den

Boden O isolirt und ihre Stellung durch die Schraube P regulirt. Die Einschaltung des Apparates geschieht dadurch, daß man beide Leitungsdrähte je in eine an den Säulen B isolirt befestigte Klemmschraube einführt, wodurch der Strom weiter durch die Röhre L und das darin befindliche Quecksilber, die Schienen J, G und E und endlich den Kohlenhalter X nebst dem kreisförmig gebogenen Kohlen- oder Graphitstabe Y passirt. Je nachdem die Kohlenstäbe abbrennen, werden sie leichter und das Gleichgewicht würde alsdann gestört sein, wenn die Thätigkeit des Schwimmers nicht zur Geltung käme, um die beiden Kohlenstäbe wieder in ihre erste Lage zurückzuführen.

[Fuchs' Schaltung zum Betriebe unterirdischer Telegraphenlinien mit Ruhestrom unter Anwendung einer von der gebenden Stelle aus wirkenden Gegenbatterie ¹⁾.] Durch diese Schaltung will F. Fuchs in Berlin (D. R. P. No. 13805) die Aufgabe lösen, auf unterirdischen Leitungen größerer Länge mit dem Hughes-Apparate direct zu arbeiten.

Zu dieser Schaltung sind auf jedem Amte, ausser dem Hughes-Apparate, erforderlich: ein Relais, eine Kupferbatterie und eine Zinkbatterie. Der Hughes-Apparat muß in der Kontaktvorrichtung in folgender Weise abgeändert werden. Der in die Hülse der Schlittenaxe eingreifende doppelarmige Hebel mit Kontaktfeder (in der



Figur durch Hebel a angedeutet) wird unter Fortfall der letzteren um etwa 6 cm verlängert. Der Batteriekontakt und der Erdkontakt, zwischen welchen die genannte Kontaktfeder spielt, werden ersetzt durch einen gabelförmigen Hilfshebel b , welcher um eine Axe mit Spitzenbewegung drehbar ist und durch eine Feder auf das Kontaktsäulchen c niedergedrückt wird.

In die Gabel dieses Hilfshebels greift der Kontakthebel a mit dem der Schlittenaxe abgekehrten Ende derart ein, daß er bei jeder Aufwärtsbewegung den Hilfshebel von dem Ruhekontakte c abreißt, während gleichzeitig beide Hebel mit einander in metallische Berührung treten. Im Zustande der Ruhe sind dagegen beide Hebel von einander getrennt. Die

Gabelhebel b sind durch die Leitung L verbunden.

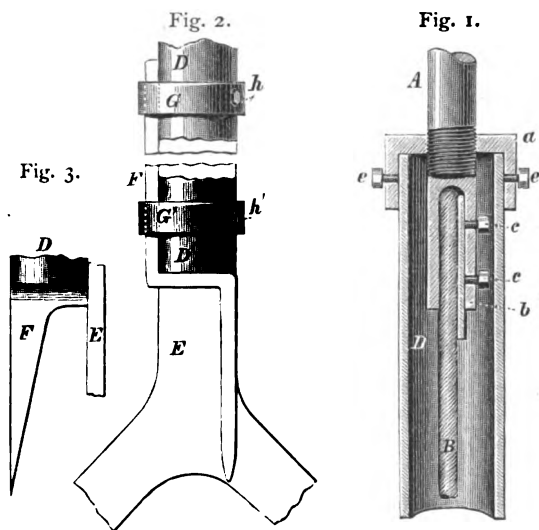
Die beiden Batterien Z und K bzw. Z_1 und K_1 werden in der Weise eingeschaltet, daß eine derselben an den vom Körper des Apparates isolirten Ruhekontakt c , die andere aber durch Vermittelung des Apparatkörpers an den Kontakthebel a geführt wird.

In den Erddraht der an den Ruhekontakt geführten Batterie (Z bzw. K_1) ist das Relais R eingeschaltet.

Von dem Ruhekontakte führt eine zweite Verbindung nach dem Arbeitskontakte d des Relais. Der Hughes-Apparat H ist zwischen den Körper des Relaishebels r und die Erde E eingeschaltet. Die korrespondirenden Batterien sind mit den ungleichen Polen nach der Erde geführt.

[Brüggemanns & Lewus' Neuerungen an Blitzableitern.] Diese Neuerungen, welche sich G. F. W. Brüggemann und F. A. Lewus in Leipzig unter No. 14096 haben patentiren lassen, beziehen sich auf die Verbindung des Leitungsseiles mit der Auffangspitze und die Befestigung der Auffangstange am Dache.

Die Auffangspitze A , Fig. 1, ist an ihrem unteren Ende mit Gewinde versehen, über welches die Schutzkappe a geschraubt wird; ferner ist A am unteren Ende ausgebohrt, zum Zwecke der



Aufnahme des Leitungsseiles B , welches dadurch befestigt wird, daß man dasselbe in die Ausbohrung von A steckt und mittels Keiles b und der Schrauben cc fest an die Innenwand der ausgebohrten Auffangspitze preßt. Zur Stütze der Auffangspitze A ist eine hohle Stange D in die Schutzkappe a eingeschoben und in derselben mittels Schrauben cc befestigt.

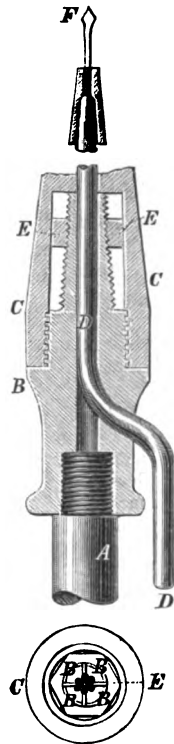
Das Leitungsseil B wird aus der Rohrstange D heraus das Dach entlang geführt. Zur Befestigung der Stange D dient die Kreuzschiene E , Fig. 2, die mit ihren zwei unteren gespreizten

¹⁾ Vgl. Jahrg. 1881, S. 18 ff.

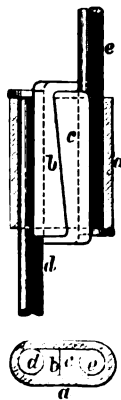
Schenkeln an dem Dachsparren mittels Holzschrauben befestigt ist; der dritte Schenkel der Schiene *E* ragt über das Dach hinaus und an diesem wird die Stange *D* mittels der mit Stellschrauben *h, h'* versehenen Ringschellen *G, G'* festgehalten.

Außer der Kreuzschiene *E* ist die Schiene *F*, Fig. 3, angeordnet, welche rechtwinklig zu *E* steht und an ihrem unteren Ende gekröpft und mit einer Spitze versehen ist, die in den Sparren eingeschlagen wird.

[Stedtes Fangspitze für Blitzableiter.] Die Verbindung zwischen Leitungsdraht und Fangspitze stellt M. Stedte in Wermsdorf (Sachsen) [D. R. P. No. 13094] dadurch her, daß er den Draht *D* in ein zweifach gespaltenes Schraubenstück *B* der Fangspitze mittels einer Mutter *E* festklemmt. Ueber dieses Schraubenstück *B*, welches auf die Fangstange *A* aufgeschraubt ist, wird ein Mantel *C* aufgeschraubt, welcher die Platinspitze *F* aufnimmt und die Berührungsstelle dieser letzteren mit dem Leitungsdrahte *D* gegen Oxydation schützen soll.



[Wolfs Neuerung in der Verbindung des Leitungsdrahtes bei Blitzableitern.] Eine möglichst leitungs- und widerstandsfähige metallisch reine Verbindung der Enden von Blitzableiter-Leitungsdrähten sucht J. G. Wolf in Lützen (D. R. P. No. 13612) zu erreichen durch Anwendung einer Muffe *a*, in der die Leitungsdrahtenden *d* und *e* in solcher Weise befestigt sind, daß sie unter Vermeidung der Lötung die metallisch reinen Wände der Muffe *a* mit Hilfe der ausgerundeten, eng anschließenden Keile *b* und *c* durch festes Eintreiben und Umbiegen der letzteren innig berühren.



BÜCHERSCHAU.

C. Grawinkel, Die allgemeinen Fernsprecheinrichtungen der deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung. Mit 53 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin 1882; Julius Springer. Geheftet 2,60 M.; eleg. gebunden 3 M.

- K. E. Zetzsche**, Handbuch der elektrischen Telegraphie. Dritter Band, zweite Lieferung: Der Bau der Telegraphenlinien (Schluß); bearbeitet von O. Henneberg. Berlin 1882. Julius Springer. 2,80 M.
- Dr. W. von Bezold**, Der Prognosendienst im Königreiche Bayern während des Sommers 1881. München 1881. M. Pössbacher'sche Buchdruckerei. 12 S.
- W. H. Uhland**, Die Telefonanlagen. 3 Blatt Zeichnungen mit erläuterndem Text. Leipzig 1881. G. Knapp.
- Ludwig Klasen**, Die Blitzableiter in ihrer Konstruktion und Anlage. Leipzig 1881. Baumgärtners Buchhandlung.
- Lazare Weiller**, Lignes téléphoniques aériennes; emploi du fil de bronze phosphoreux. Brochure, 8 S. Paris; Alphonse Derenne. 1881.
- Étude des derangements de l'appareil Hughes**. 1 Vol. in 8°. Aug. Hoyez; Bruxelles.
- Hubert A. Banning and Henry Arden**, Reports of patent causes decided in the circuit courts of the United States since January 1. 1874. New-York 1881. L. K. Strouse & Co. 1. Bd. 732 S.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

- Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie**. Leipzig 1881. 14. Bd.
4. Heft. **H. R. HERTZ**, Obere Grenze für die kinetische Energie der bewegten Elektrizität. — **E. REITLINGER** und **FR. WÄCHTER**, Ueber Disgregation der Elektroden durch positive Elektrizität und Erklärung der Lichtenberg'schen Figuren. — **W. SIEMENS**, Beiträge zur Theorie des Elektromagnetismus.
- Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie**. Leipzig 1881. 5. Bd.
11. Stück. **LORD RAYLEIGH**, Die elektromagnetische Theorie des Lichtes. — **HOCEVAR**, Ueber einige Versuche mit einer Holtz'schen Influenzmaschine. — **W. THOMSON**, Eine Methode zur Messung der Kontakt- und Reibungs-Elektrizität. — **H. UELSMANN**, Verwendung von Siliciumeisen für elektrische Batterien und Säuregefäße. — **D. LINDO**, Verbesserung in Batterien. — **F. GOPPEL-RÖDER**, Erste Resultate der Studien über die Bildung von Farbstoffen auf elektrochemischem Wege. — **G. POLONI**, Ueber den permanenten Magnetismus des Stahls bei verschiedenen Temperaturen. — **C. R. A. WRIGHT**, Ueber die Zahl der elektrostatischen Einheiten in der elektromagnetischen Einheit. — **R. SHIDA**, Dasselbe. — **A. GRAY**, Antwort auf die Bemerkungen des Herrn Shida.
- Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre**. München 1881. 3. Bd.
- No. 23. Rundschau: Zum Telefonmonopol. — Die Elektrizitätsausstellung zu Paris: Joëls Inkandeszenzlampe. — Die Fabrikation der Kohlenstäbe von Napoli. — **Dr. HUGO KRÜSS**: Zwei Sätze über das Bunsen'sche Photometer. — Die Differenzialringlampe von Sigm. Schuckert. — Elektrischer Gasanzünder. — Auszüge aus Patentschriften. Kleinere Mittheilungen: Telegraphie. Telephonie. Elektrische Beleuchtung. Elektrochemie.
- Dinglers Polytechnisches Journal**. Augsburg 1881. 242. Bd.
1. Novemberheft. **ANTON EMELE**, Elektrischer Kontrollapparat für Mahlgänge. — **Redards** elektrisches Thermometer für medizinische Zwecke.
2. Novemberheft. **O. WASSERMANN**, Magnetische Erzaufbereitung auf Grube Friedrichsegen.
1. Dezemberheft. **SCHUBERT**, Anruf für einen mikro-telephonischen Apparat ohne Glockensignal. Elektrischer Gaszünder. — **L. KOHLFÜRST** und **E. ZETZSCHE**, Zur Statistik der elektrischen Eisenbahneinrichtungen. — **Miszellen**: Die Arbeitsleistung telephonischer Ströme. Die Gewinnung von metallischem Zink aus seinen Lösungen mittels des elektrischen Stromes.

Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1882. 19. Bd.

1. Heft. J. BAUMANN, Die erste internationale Elektrizitätsausstellung in Paris (1. Bericht). — Die elektrische Beleuchtung auf deutschen Bahnhöfen.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. München 1881. 24. Jahrg.

- No. 22. Rundschau: Elektrische Ausstellung. Elektrische Beleuchtung. Gefahren derselben. — Der elektrische Kongress in Paris.

Deutsche Bauzeitung. Berlin 1881. 15. Jahrg.

- No. 94. Zur Notiz über elektrischen Schiffsbetrieb.
No. 95. Ausdehnung der Fernsprechanlagen in Deutschland.
No. 98. Elektrische Straßenbeleuchtung in Paris.
No. 100. Ueber den Faure'schen Accumulator.

Deutsche Industriezeitung. Chemnitz 1881. 22. Jahrg.

- No. 49. Fortschritte der elektrischen Beleuchtung. — Feuergefährlichkeit der Fernsprechanlagen.
No. 50. Fortschritte der elektrischen Beleuchtung.

Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin 1881. 1. Jahrg.

- No. 37. Elektrische Beleuchtung des Bahnhofes in Straßburg i. E. — Elektrische Beleuchtung der großen Oper in Paris.

- No. 38. Selbstthätige Blockstationen.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. Berlin 1881. 1. Jahrg.

- No. 11. A. SPRUNG, Neue Registrirapparate für Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. — Der Thermograph.

Zeitschrift für analytische Chemie. Wiesbaden 1882. 19. Jahrg.

1. Heft. L. PALMIERI, Die Leitungsfähigkeit der Oele und Gewebe für Elektrizität als Mittel zur Prüfung ihrer Reinheit. — ALF. RICHE, Elektrolytische Bestimmung der Metalle.

Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Wien 1881. 6. Jahrg

- No. 46. E. LEONHARDT, M. J. Chrétiens Projekt einer elektrischen Boulevardbahn für Paris. — FR. WOAS, Von der internat. Ausstellung für Elektrizität in Paris.
No. 48. Elektrische Kopflichter für Lokomotiven.
No. 50. Ueber elektrische Beleuchtung.

Oesterreichisch-Ungarische Post. Wien 1881. 11. Jahrg.

- No. 48. Kongress der Elektriker. — Thomas Alva Edison.
No. 49. Kongress der Elektriker.
No. 50. Das österreich. Telegraphenbudget im Jahre 1882. — Elektrische Beleuchtung bei Eisenbahnzügen.

Journal télégraphique. Bern 1881. 5. Bd.

- No. 11. ROTHEN, L'exposition internationale d'électricité: Appareils et systèmes télégraphiques. — Projet d'une Union télégraphique sudaméricaine. — G. ESSIG, Sur le mélange des signaux dans les réseaux téléphoniques. — Statistique comparative de la télégraphie pour 1880. — Le congrès international des électriciens: Commission spéciale des lignes télégraphiques. — Application de la radiophonie à la télégraphie.

„Eisenbahn“. Zeitschrift für Bau- und Verkehrswesen. Zürich 1881. 15. Bd.

- No. 22. L. KOHLFÜRST, Kritische Betrachtungen über die Glockensignale der Eisenbahnen. — Revue: Projekt einer elektrischen Boulevard-Eisenbahn für Paris.
No. 23. Die Ausstellung für Elektrizität in Paris: offizieller Bericht über die schweizerische Abtheilung.
No. 24. Fortsetzung des vorigen Artikels. — Miscellanea: Telephon.

The Telegraphic Journal. London 1881. 9. Bd.

1. November. The Paris electrical exhibition: The British section. — W. H. PREECE, On a new screw gauge for electrical apparatus. — A new dynamo-electric machine. — TH. DU MONCEL, Herz' telephone system. — Electrical exhibition at the Crystal-Palace. — Reviews. — Correspondence. — Notes: Hemihedral crystals with inclined planes as constant sources of electricity. Moore's double swivelled disconnecting electric wiretube. Telegraphic communication with lighthouses. The Electric Light and Power Generator Company. The electric light in the Paris opera house. — Abstracts of published specifications: Railway signalling apparatus; J. N.

MASKELINE. — Telephonic apparatus etc.; P. M. JUSTICE.

— Electrical conductors; J. PERRY and W. E. AYRTON.

— Dynamic apparatus and motors etc.; R. WALLER.

5. November (Extra Number). TH. A. EDISON, The Paris Electrical Exhibition.

15. November. The electrical exhibitions. — The Paris electrical exhibition: Foreign sections. Rossi's apparatus for the continual registration of seismic earth waves. — De Geyter's multipolar electric motor. — W. H. PREECE, On the practical measurements of electrical magnitudes. — Proceedings of societies: The society of telegraphic engineers and of electricians. — Notes: A current regulator for dynamo-electric machines; patent to Mr. Edison. — On the influence of the tension and the vibrations of a wire upon its electric conductivity, by L. de Marchi. — Incandescence versus arc electric lamps. — On an apparatus for registering the indications of a Mirror-Galvanometer, by B. P. Samuel. — Magnets. — The electric light at Chesterfield. — A new telephone; patent to Mr. Milton Stearns. — Electricity at the great exhibition of 1851.

Engineering. London 1881. Bd. 32.

- No. 826. Telegraph conductors at the electrical exhibition at Paris. — Morquet's fluviograph. — JOHN WIGHAM, Light for lighthouses. Gas compared with electric light for lighthouses. — The proposed electrical exhibition at the crystal palace. — Notes: Electric conductivity of moist air. — The industrial electrical union. — Abstracts of published specifications: Electrical apparatus for automatically recording the times of signals given and received; R. R. SHARPER. — Electric lamps; H. C. UPTON. — Apparatus for electric lighting; G. A. TAMBOURIN. — Electric lamp; J. A. BERLEY. — Armatures for electric machines; E. G. BREWER. — Laying telegraph wires; S. PITT.

- No. 827. Motive power at the Paris electrical exhibition. — The soleil electric lamp. — The Lachaussee electric machine at the Paris exhibition. — Abstracts of published specifications: Electric lamps; R. HARRISON and C. BLAGBURN. — Electric drills; J. H. THOMSON. — Production of electric light; W. CROOKES. — Electric batteries; F. R. DE WOLSKI.

- No. 828. Proposed electric railway for Paris. — Casing telegraph wires. — Abstracts of published specifications: Electric machines; C. W. SIEMENS. — Electric lamps etc.; J. D. F. ANDREWS. — Electric lamps; J. L. A. DUPONT-AUBERVILLE.

- No. 829. Motive power at the Paris electrical exhibition. — Telephones at the Paris exhibition. — The electro-magnetic apparatus of Dr. Pacinotti. — Griscom's double induction motor. — The british postal and telegraph systems. — Notes: A flame microphone. An electrical directory. New telegraph poles. — Abstracts of published specifications: Electric lamps; ST. G. LANE-FOX. — Electric telegraphs etc.; J. HOPKINSON and A. MUIRHEAD. — Electric lamps; A. W. L. REDDIE. — Electric signalling and tell-tale apparatus for watchmen etc.; W. R. LAKE. — Electric telegraphs; A. MUIRHEAD. — Apparatus for producing motion by electricity; ST. G. LANE-FOX. — Electric lamps; G. L. GRIMSTONE. — Secondary electric or galvanic batteries; J. H. JOHNSON. — Telephonic and telephon exchange systems; J. N. CULBERSTON. — Magneto-electric machines; P. HIGGS.

The Electrician. London 1881. 7. Bd.

- No. 25. Slip. — The exhibition at Paris: Type writers. Fire alarm apparatus. — Cantor lectures etc. W. GRYLLS ADAMS, The scientific principles. Subdivision of the electric currents. Incandescent lamps. — A newly-invented grievance. — The exhibition at Paris: Clerk's gas engine. Ball's dynamo-electric machine. Greenock harbour. — Abstracts of specifications: Transforming, conveying and applying power by means of electricity; J. IMRAY. — Appliances for controlling and regulating the speed of engines employed for driving electric machines; J. RICHARDSON. — Improvements in tele-

- phonic apparatus; J. SAX. — Carbon burners for incandescent conductors etc.; P. JENSEN. — Apparatus for working the brakes of railway trains; C. W. SIEMENS and A. C. BOOTHBY. — Electric lamps etc.; J. G. TONGUE. — A magnetic fire annihilator; W. WALKER. — Improvements in steamgates etc. for producing signals when their indices show a pressure exceeding the limits for which they are adjusted; W. R. OSWALD. — Improved method of covering wire for electrical purposes; W. E. AYRTON. — Improvements in electric lamps, and in circuits for the same; P. JENSEN. — Improvements in electric light signalling; A. SHIPPEY. — Electric lamps; H. C. UPTON. — Improvements in electrical call or signal apparatus; W. R. LAKE. — Supporting structures for electric wires or conductors; W. R. LAKE. — Improvements in electric clocks; A. M. CLARK. — Telephone central office apparatus; W. H. SAWYER.
- No. 26. Slip. — The electrical exhibition at Paris: Hedge's electric lamps. Napoli's electric regulator. Napoli's dynamometer. — Gaiffe's new arrangement for batteries. — Gore's system of insulation. — Greenock philosophical society. — The electro-technical society of Berlin. — The ocean bed. — Correspondence: On the measurement of the electric light. History of the telegraph. An expeditious method of conveying intelligence by means of electricity. Contact theory of the voltaic cell. — The late Dr. Rob. Mallet. — W. GRILLS ADAMS, On Grove's, Planté's and Faure's secondary batteries. — Abstracts of published specifications: Producing audible signals on railways by electricity; E. TYER. — Galvanizing iron; J. ELMORE. — Improved system of automatic rapid telegraphy etc.; B. J. B. MILLS. — Improvements in electrical bath apparatus; W. R. LAKE. — Electrical apparatus for automatically recording time signals etc.; R. HARPER. Electric lighting; G. A. TABOURIN. — Electric lamps, candles, candleholders and apparatus connected therewith; J. A. BERLY. — Apparatus for electric lighting; Jos. BEST. — Mercury terminal for telegraph cables; WILL. PATERSON. — Magneto-electric machine; O. HEIKEL.
- Journal of the Society of telegraph Engineers and of Electricians.** London 1881. 10. Bd.
- No. 38. Proceedings of the extraordinary general meeting; September 22: WILLOUGHBY SMITH, A résumé of the earlier days of electric telegraphy. — MERCADIER, Radiophonie. — Proceedings of the adjourned extraordinary general meeting; September 24.: SHELFORD BIDWELL, Telegraphic photography. — Dr. WERNER SIEMENS, Les chemin de fer électriques. — Prof. GOVI, L'anneau de M. Pacinotti.
- Nature.** London 1881. 24. Bd.
- No. 626. The international exhibition and congress of electricity at Paris.
25. Bd. No. 627. The electric tramway.
- No. 628. Probing by electricity, by Graham Bell.
- No. 629. RAND CAPRON, The aurora and its spectrum.
- No. 631. J. HOPKINS WALTERS, Spectrum of the electric light.
- No. 633. J. RAND CAPRON, Solar, Gas-Flame and electric light spectra. — E. WALKER, Teledynamics and the accumulation of energy — their application to the Channel tunnel.
- Chemical News.** London 1881. 44. Bd.
- No. 1139 — 1145. SWAN, Electric lightning by incandescence.
- La lumière électrique.** Paris 1881. 3. Jahrg.
- No. 61. Exposition: TH. DU MONCEL, Les indicateurs des niveaux d'eau. F. GÉRALDY, Les signaux de chemin de fer. A. GUEROUT, Télémètres électr. de M. G. le Goarant de Tromelin. — J. CHRÉTIEN, Projet de chemin de fer électrique. — DE MAGNEVILLE, Dispositif appliqué aux appareils multiples permettant la correspondance direct entre plusieurs villes par un seul conducteur. — Revue des travaux récents en électricité: Télégraphe à cinq fils de M. Edison. — Parachute électrique pour les mines. — Sur une particularité expérimentale, relative à la loi équipotentielle que suivent les anneaux de Nobili, note de M. Ad. Guébbard.
- No. 62. TH. DU MONCEL, Les progrès de la téléphonie. — J. CHRÉTIEN, Projet de chemin de fer électrique. — Exposition: A. GUEROUT, La machine à courant continu de M. de Méritens. — Revue des travaux récents en électricité: Nouvelle forme de dynamomètre d'absorption. — Bobines magnétisantes à spires plates. — Absorption électrique dans les cristaux.
- No. 63. F. GÉRALDY, Le système des unités absolues et les unités électriques. — TH. DU MONCEL, Les progrès de la téléphonie. — Exposition: DE MAGNEVILLE, Lampes de M. de Mersanne. — M. DEPPEZ, Instruments divers destinés aux mesures électriques. — Exposition: A. GUEROUT, Le régulateur électrique de M. Solignac. — C. C. SOULAGES, Exposition de l'administration des télégraphes Suisses. — Revue des travaux récents en électricité: Sur une boussole de proportion, destinée à la mesure des résistances. — Double transformation des courants de quantité en courants induits et de ceux-ci en courants de quantité. — Sur la passivité du fer. — Explorateur électro-chirurgical. — Conductibilité électrique de l'air humide. — Electrolyse de l'eau. — Faits divers. Éclairage électrique.
- No. 64. Exposition: DU MONCEL, Électro-trieuses. A. GUEROUT, Les lamps électr. et la transmission portative de M. K. Hedges. J. CARPENTIER, Le mégaphone répéteur. — NELIUS, La grande machine de M. Edison. — C. A. BJERKNES, Quelques remarques relatives aux expériences hydrodynamiques de M. C. A. Bjerknes. — DE MAGNEVILLE, Les éclairages électr. à l'exposition. — Revue: Rapport des unités électromagn. et électrostatiques. — Transmission simultanée et séparée de sons différents à travers un même fil.
- No. 65. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, Block-Système automatique. — F. GÉRALDY, Le système des unités absolues et les unités électriques. — Exposition internationale d'électricité: A. GUEROUT, La machine Arago. — A. CORNU, Études photométriques. GARNIER, Indicateur du mouvement d'un arbre de machine. — Revue des travaux récents en électricité: Ondes sonores prenant naissance à la suite des étincelles électriques. Le phare pedoscope. Les boutons-pile de M. Skrivanow. La pile et l'allumoir de M. Desruelles. — Correspondance. — Faits divers. Éclairage électrique. Télégraphie. Téléphonie.
- No. 66. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, Dynamomètres-explorateurs des champs magnétiques de M. Napoli. — A. CORNU, Études photométriques. — R. COULON, Photomètre magnétique de M. R. Coulon. (Application de l'aiguille photométrique comme relais enregistreur des galvanomètres à miroir.) Exposition internationale d'électricité: B. ABDANK, La lampe différentielle de M. M. Piette et Krizik. — C. C. SOULAGES, Éclairage électrique de la place du carroussel, Systeme Loutin. — Bibliographie. — Revue des travaux récents en électricité: Action du froid sur l'arc voltaïque. Explorateur chirurgical de M. Gr. Bell. — Correspondance.
- La Nature.** Paris 1881. 9. Jahrg.
- No. 439. Impressions produites sur les animaux par les vibrations des fils télégraphiques. — L'exposition d'électricité: Les petits moteurs électriques.
- No. 440. Le télégraphe autographique d'Edison. — Exposition: Météorographe universel de MM. van Rysselberghe et Schubart. — Nouvelle disposition du couple au sulfate de cuivre, par M. Gaiffe.
- L'Électricité.** Paris 1881. 4. Bd.
- No. 43. Exposition: Distribution des récompenses. — La balance dynamométrique. — Accessoires télégraphiques à l'exposition. — Dernières nouveautés de l'exposition.
- No. 44. Sommaton à M. Berger. — L'exposition internationale du Palais de Cristal. — L'exposition inter-

- nationale des Champs Elysées. — Le cas de M. Feuquière. — Trieurs magnéto-mécaniques de M. Vavin. — La lumière électrique à l'opéra.
- L'Électricien.** Paris 1881. 1. Bd.
- No. 12. W. H. PREECE, Sur la mesure pratique des grandeurs électriques. — G. TISSANDIER, L'exposition d'électricité: Le musée rétrospectif. — A. NIAUDET, Epuration magnétique de la pâte à porcelaine. — A. LACONNE, Transport de la force à grande distance. Avantages des machines à fil fin. — E. HOSPITALIER, Les auditions théâtrales téléphoniques. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — Le moteur électrique de M. W. W. Griscom. — La pile électrique de M. Jourdan. — La lampe Jaspar. — Coefficients rotatoires électriques des métaux. — Congrès international des électriciens. — Revue des sociétés savantes. Académie des sciences: E. Mercadier, Sur la radiophonie produite par le noir de fumée. — Gaiffe, Sur les métaux magnétiques. — Société physico-chimique russe: Zumakion; Sur la conductibilité électrique des gaz. Ziloff; Sur l'aimantation des liquides. — Faits divers: Transmission et distribution de la force par l'électricité.
- No. 13. W. R. HAGEN, Le service des signaux dans l'armée des Etats-Unis. — LE BACLÉ et R. SÉGUÉLA, Les diverses applications de l'électricité dans l'industrie des chemins de fer. — E. HOSPITALIER, La distribution de l'électricité. — G. TISSANDIER, Formation des matières colorantes par l'électro-chimie. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — SH. BIDWELL, La photographie télégraphique. — Congrès international des électriciens. — Faits divers: Transmission de force par l'électricité; application dans les mines. Impressions produites sur les animaux par les vibrations des fils télégraphiques.
- Bulletin de la société d'encouragement.** Paris 1881. 80. Jahrg.
- No. 93. Rapport fait par Sebert sur un compteur totalisateur électrique construit par Dumoulin-Froment. — Mesures électriques. — JAMIN, Sur une modification de la lampe électrique.
- No. 94. Exposition internationale d'électricité: Exposé sommaire des travaux du jury, par Mascart.
- Annales industrielles.** Paris 1881. 13. Jahrg.
42. Livr. Sasseur électrique. — Emploi de l'électricité comme agent épurateur de la pâte à porcelaine. — Impressions diverses produites sur les animaux par la transmission des dépêches télégraphiques. — Les chemins de fer à l'exposition internationale d'électricité (7. article).
- 43.—47. Livr. Exposition internationale (exposition du ministère de la marine, 2.—5. article). — Les chemins de fer etc. (8.—11. article).
- Annales télégraphiques.** Paris 1881. Jahrg. 1881. 8. Bd. Juli-August. SELIGMANN — LUI et TONGAS, Notice sur les essais électriques des lignes télégraphique. — E. E. BLAVIER, Capacité électrostatiques et résistance de l'espace compris entre deux cylindres parallèles à base circulaire. — Interrupteur de Neef pour bobines Rhumkorff, modifié par E. Ducretet. — Exposé sommaire de la mesure électrique en unités absolues. — Exposition internationale d'électricité: Section française.
- Journal de physique.** Paris 1881. 10. Bd. Oktober. A. PATIER, Mesure de l'énergie dépensée par un appareil électrique.
- Les Mondes.** Paris 1881. 56. Bd.
- No. 1.—10. TILLEN, Théorie mécanique de l'électricité.
- Journal du Gaz et de l'Électricité.** Paris 1881.
- No. 34. Bourse des gaz et de l'électricité: Télégraphe de Paris à New-York. Télégraphes du Nord. Grande compagnie des télégraphes du Nord. — L'électricité de Jablochkoff. — Chronique de gaz: Le gaz et l'électricité. — Informations: Le Block-système. — Assemblées générales: Société générale des téléphones. — Société d'ateliers de construction mécanique et d'appareils électriques. Compagnie générale d'électricité.
- No. 35. Le gaz et l'électricité.

- No. 36. Le gaz et l'électricité. — Chronique de l'électricité. — Expériences de téléphone.
- Bulletino Telegrafico.** Rom 1881. 17. Jahrg.
- No. 10. Parte ufficiale: Norme per la costruzione delle linee telefoniche. — R. decreto che autorizza la costituzione della Società ligure del telefono Bell. — R. decreto che autorizza la costituzione della Società Italo-Americana per l'esercizio del telefono Bell.
- Il Telegrafista.** Rom 1881.
- No. 11. B. MEYER, Trasmissione multipla a ricevitori indipendenti ed uniformi. — M. PUGNETTI, Il telegraf all' estero.
- No. 12. B. MEYER, Trasmissione multipla a ricevitori indipendenti ed uniformi. — M. PUGNETTI, I telegrafi all' estero. — FERNANDI Z., Sull' impressione dei segnali nell' apparato multiplo Meyer. — O. CANTER, Trasmissione tra circuiti a corrente ordinaria e circuiti a corrente continua. — Notizie.
- L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1881. 4. Jahrg.
- No. 6. Exposition internationale d'électricité: Chaudières et machines à vapeur. — La Belgique à l'exposition internationale d'électricité de Paris. — Expériences faites aux ateliers de la Compagnie Générale Belge de Lumière électrique. — Congrès des électriciens: Commission des lignes télégraphiques.
- No. 7. Exposition d'électricité: Chaudières et machines à vapeur. — F. MAQUAIRE, Machines magnéto- et dynamo-électriques. — Cables sous-marines, histoire de la pose du premier câble sous-marin.
- No. 8. F. MAGUAIRE, Exposition internationale d'électricité: Machines magnéto et dynamo-électriques. — Fils de bronze phosphoreux. — Application de l'électricité aux industries textiles: Appareil électrique de dérivage et passage automatique de M. L. Mourèche.
- Moniteur industriel.** Brüssel 1881. 8. Jahrg.
- No. 48. Les freins dans l'emploi des câbles. — Machine magnéto-électrique de Lachaussee et Lambotte.
- No. 49. Les chemins de fer électriques et la transmission de la force par l'électricité.
- No. 50. Les parachutes dans l'emploi des câbles.
- Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1881. 2. Jahrg.
- No. 17 und 18. D. LATCHINOFF, Kongress der Elektriker. — W. TCHIKOLEFF, Briefe von Paris II. — Die magneto- und dynamo-elektrischen Maschinen auf der Ausstellung für Elektrizität. — Die Lampe von Berjot. — E. MERCADIER, Ueber Maschinen zur Umwandlung mechanischer Kraft in Elektrizität. — G. TISSANDIER, Das elektrische Boot von Trouvé. — K. BIEDERMANN, Ueber Verbesserungen an Blitzableitern. — Thermo-elektrischer Apparat zur Messung von Temperaturen bis 600° C. von Siemens & Halske.
- Journal of the Telegraph.** New-York 1881. 14. Bd.
- No. 337. G. ADAMS, The scientific principles involved in electric lighting: Lane-Fox regulator. Siemens regulator. — Education for telegraph operators. — Book notices. — Electric light and fire perils. — Little danger from electric currents. — The electric light from a medical standpoint. — Underground telegraph cables. — W. JOHNSTON, The relation of electrical resistance to the chemical composition of steel wire. — Van Hooenbushs automatic telegraph type printer in England.
- The Journal of the Franklin Institute.** Philadelphia 1881. 112. Bd.
- No. 670. PLINY EARLE CHASE, Radio-dynamic facts. — W. GRYLLE ADAMS, The scientific principles involved in electric lighting. — Mechanical imitation of electric and magnetic actions. — Disturbances of telephonic transmission. — Absolute measure of currents by electrolysis. — Upper atmospheric currents.
- No. 671. W. GRYLLE ADAMS, The scientific principles involved in electric lighting. — PLINY EARLE CHASE, Radio-dynamics: another verification of predication. — Illumination of tubes by the Holtz machine.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheiltes Patent.

17072. A. G. DESQUIENS in Paris. Apparat zur Entzündung elektrischer Kerzen oder Lampen und Unterhaltung einer permanenten Verbrennung derselben. — 7. Mai 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

36620/80. R. R. SCHMIDT in Berlin für ELIHU THOMSON in New-Britain (Conn., V. St. A.) — Neuerungen an dynamo-elektrischen Maschinen.

47893/81. THODE & KNOOP in Dresden für OTTO MOSES in New-York. — Neuerungen in der Verbindungsweise der Kohlenfaser für elektrische Lampen mit den Zuleitungsdrähten.

18333. PIEPER in Berlin für SOCIÉTÉ ANONYME »LA FORCE ET LA LUMIÈRE« in Paris. Elektrische Lampe mit weifsglühendem Lichte, deren Konduktor quer getheilt ist bezw. einen mehrfachen Kontakt gewährt.

19718. KESSELER in Berlin für AUGUSTIN D'AURIAC in St. Flour (Dep. Cantal, Frankreich). — Apparat zur Vermittelung einer telegraphischen Verbindung von Eisenbahnzügen unter einander und mit den Stationen.

25119. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für EUROPEAN ELECTRIC COMPANY in New-York. — Neuerungen in elektrischen Lampen, einschließlich Vorrichtungen, vermittelst welcher eine Anzahl Kohlenlichter nacheinander folgend angezündet und durch welche das Licht derselben verändert und ausgelöscht werden kann.

21257. BRANDT & v. NAWROCKI in Berlin für LÉON SOMZÉE in Brüssel. — Elektrisches Beleuchtungsverfahren.

20394. THODE & KNOOP in Dresden für ST. GEORGE LANE FOX in London. — Neuerungen an den Einrichtungen zur Regulirung des von dem Motor gelieferten Stromes.

39041. STUMPF in Berlin für C. L. R. E. MENGES im Haag. — Elektrodynamometer zum Messen starker Ströme.

5358. PIEPER in Berlin für CAMILLE ALPHONSE FAURE in Paris. — Neuerungen an galvanischen Polarisations- oder Sekundärbatterien.

34270. THODE & KNOOP in Dresden für JAMES URQUHART MACKENZIE in New-York. — Neuerungen an elektrischen Signalapparaten.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheiltes Patent.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

17151. V. AUBOURG in Les Loges (Frankreich). — Elektrischer Apparat zur Vermeidung von Zusammenstößen der Eisenbahnzüge. — 26. September 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 30. Gesundheitspflege.

50361. W. A. HIRSCHMANN in Berlin. — Neuerung an Elektroden.

50356. DR. ARNOLD, prakt. Arzt in Volkach a. M. — Stromwende-Elektrode.

Klasse 48. Metallbearbeitung (chemische).

49125. EHREGOTT SCHRÖDER in Leipzig. — Neuerungen in der Herstellung galvanisch vernickelten Eisen-, Zink- oder Weifbleches.

Klasse 68. Schlosserei.

49501. HANS GÖBEL in Augsburg. — Elektrische Auslösevorrichtung für Hausthürschlösser (Zusatz zu P. R. No. 16376).

Klasse 83. Uhren.

49384. BRANDT & v. NAWROCKI in Berlin für ALPHONS LEMOINE in Paris. — Schlagwerk ohne Gewichts- oder Federantrieb für elektrische und andere Uhren.

Klasse 86. Weberei.

50863. FRANZ BERNH. FISCHER in Pöfsneck in Thüringen. — Elektrischer Schufswächter für mechanische Webstühle.

3. Veränderungen.

a. Erlöschene Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

11261. Elektrische Lampe mit Regulator.

13349. Neuerungen an galvanischen Elementen.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

14059. Neuerungen an elektromagnetischen Signalvorrichtungen für Eisenbahnen.

14550. Neuerungen an elektromagnetischen Signalvorrichtungen für Eisenbahnen.

Klasse 83. Uhren.

14310. Selbstthätige langsam schlagende elektrische Glocke.

b. Uebertragungen von Patenten.

10333. Elektrische Lampe; auf R. J. GÜLCHER in Biala (Oesterr.-Schlesien).

Schluß der Redaktion am 14. Januar 1882.

== Nachdruck verboten. ==

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Dritter Jahrgang.

Februar 1882.

Zweites Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Jahresversammlung am 31. Januar 1882.

Vorsitzender:

Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung 7 $\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Bericht des Vorstandes über die Geschäftsthätigkeit des Vereins im verflossenen Jahre und Vorlegung des Budgets.
2. Geschäftliche Mittheilungen.
3. Neuwahl des Vorstandes und Ergänzung des Ausschusses.
4. Vortrag des Herrn Geh. Ober-Regierungsraths Elsasser: »Allgemeiner Ueberblick über die internationale Ausstellung für Elektrizität in Paris.«
5. Kleinere technische Mittheilungen (Mittheilung des Herrn Ingenieurs Nehrlich: »Ueber elektrische Erscheinungen in einer Bierbrauerei«).

1. Bericht des Vorstandes über die Geschäftsthätigkeit des Vereins im verflossenen Jahre und Vorlegung des Budgets.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung mit folgender Ansprache:

Geh. Rath Dr. Siemens: Meine Herren! Die Sitzung ist eröffnet. Es ist dies mit der konstituierenden die dritte geschäftliche Sitzung des Vereins. Wir haben nunmehr zwei Geschäftsjahre hinter uns und können mit Befriedigung darauf zurückblicken, daß wir mit der Idee der Begründung eines elektrotechnischen Vereines das Richtige getroffen haben. Das zeigt der große Anklang, den die Anregung zur Bildung des Vereins nicht nur in ganz Deutschland, sondern in der ganzen zivilisirten Welt gefunden hat; es zeigt das die große Menge der erfolgten Beitrittserklärungen — der Verein zählt jetzt zwischen 1500 bis 1600 Mitglieder —; es zeigen das die zahlreichen Zuschriften, die uns von nah und fern, aus allen Theilen der Welt zugegangen sind;

es wird das ferner dadurch bewiesen, daß von älteren Gesellschaften, die in anderen Ländern schon existirten und die sich einen beschränkteren Wirkungskreis gewählt hatten, wie z. B. die Londoner Telegraphische Gesellschaft, unserem Beispiele gefolgt sind und ihren Wirkungskreis erweitert haben, und wenn auch nicht dem Namen nach, so doch in Wirklichkeit elektrotechnische Gesellschaften geworden sind. Daß wir das Richtige getroffen haben, dafür sprechen aber namentlich auch die Resultate des Vereins und die große Entwicklung, die die Elektrotechnik in den letzten beiden Jahren genommen hat. Wenn man den damaligen Stand der Elektrotechnik mit dem jetzigen vergleicht, so muß man sich wundern über die merkwürdig schnelle Entwicklung der Anwendung der Elektrizität im praktischen Leben. Ich glaube, unser Verein kann mit einer gewissen inneren Befriedigung auf diesen Zeitabschnitt zurückblicken. Wir haben redlich zu dieser Entwicklung beigetragen; wir sind in mancher Beziehung sogar an der Spitze dieser Bewegung gewesen, wenigstens in mehreren wichtigen Zweigen der Elektrotechnik. Es läßt sich daraus nach meiner Ansicht die Hoffnung schöpfen, daß der Jüngling, als welcher unser Verein noch erscheint, einem recht kräftigen Mannesalter entgegengeht und noch vieles Nützliche in der Welt schaffen und leisten wird.

Der Herr Syndikus wird uns im Speziellen diejenigen geschäftlichen Mittheilungen machen, die uns aus dem verflossenen Jahre interessieren. Ich will mich daher darauf beschränken, einige Gebiete der Elektrotechnik zu bezeichnen, auf denen die Mitwirkung des Vereins besonders sichtbar gewesen ist. Ein solches Gebiet ist das elektrische Beleuchtungswesen. Dieses stand vor zwei Jahren noch ganz in der Kindheit. Es waren zwar an vielen Orten glückliche Beleuchtungsversuche gemacht; dieselben stießen aber noch auf viel Widerstand und erregten noch viele Bedenken. Das hat sich aber mit unserer Beihülfe bedeutend geändert. Die elektrische Ausstellung in Paris hat das Verdienst gehabt, die elektrische Beleuchtung aller Arten und Systeme zur übersichtlichen Anschauung gebracht zu haben. Man kann wohl sagen, daß die elektrische Beleuchtung jetzt den Kinderschuhen entwachsen ist, daß sie in Wirklichkeit ins praktische Leben eingreift, und daß

von jetzt ab mit ihr als mit einem wichtigen Faktor des öffentlichen Lebens gerechnet werden muß. Es ist ferner als ein hervorragendes Thätigkeitsfeld unseres Vereins die elektrische Kraftübertragung, namentlich in ihrer Anwendung zur elektrischen Lokomotion hervorzuheben. Sie steht jetzt ungefähr auf dem Standpunkt wie das elektrische Beleuchtungswesen vor zwei Jahren. Es sind namentlich hier in Berlin unter den Auspizien des Vereins erfolgreiche Versuche gemacht, es sind Projekte in Unmasse in der ganzen Welt aufgestellt; es steht aber außer der kleinen Lichterfelder elektrischen Bahn noch keine weitere im regelmäßigen Dienste des Publikums. Es fehlt noch das allgemeine Vertrauen zur Sache, weil noch die Erfahrung fehlt, die es erweckt. Es sind ja auch noch viele Erfahrungsergebnisse festzustellen, noch viele Verbesserungen zu machen, doch bricht sich die Ueberzeugung immer mehr Bahn, daß wir es hier ebenso, wie beim Beleuchtungswesen, mit einem künftigen mächtigen Faktor des öffentlichen Lebens zu thun haben. Nach dem Gange der Entwicklung, die wir vor uns haben, können wir der Hoffnung leben, daß in kurzer Zeit die elektrische Kraftübertragung, die ja mit zum großen Theil aus dem Schoße des Vereins hervorgegangen ist, ein wichtiges Gebiet der Industrie und namentlich der deutschen werden wird.

Die elektrochemische Industrie ist noch am weitesten zurückgeblieben. Es sind zwar einige bedeutende Anlagen auf diesem Gebiete gemacht worden — ich will nur die Anlage in Oker hervorheben, wo zum ersten Male ein ganzes großes Hüttenwerk die elektrische Raffinerie für seine gesammte Kupfer-Produktion in Anwendung gebracht und dadurch bedeutende Erfolge erzielt hat. Andere ähnliche, wenn auch weniger bedeutende Anlagen sind zum Theil schon ausgeführt, zum Theil noch in Ausführung begriffen. Es ist das aber immer noch ein abgegrenztes, beschränktes Feld der chemischen Elektrotechnik. Neuerdings hat das Schmelzen auf elektrischem Wege mit Recht viel Aufsehen erregt; es sind auch da sehr erfolgreiche Versuche gemacht, doch ist es bisher noch bei Versuchen geblieben. Die eigentliche elektrochemische Industrie der Zukunft, die sich meiner Ansicht nach nothwendig entwickeln muß und künftig voraussichtlich mächtig umgestaltend auf das Leben der Menschheit einwirken wird, diese rührt sich noch nicht, und das kommt wohl daher, daß Chemie und Elektrizitätslehre nur selten in denselben Köpfen wohnen! Die chemischen Fabriken, die die chemische Elektrotechnik in die Hand nehmen müßten, stehen meistens der Elektrotechnik zu fern. Es wird in den nächsten Jahren eine der hauptsächlichen Aufgaben unseres Vereins sein, anregend in dieser Richtung zu wirken. Ich

will auch noch kurz auf die älteste Tochter der Elektrotechnik, die Telegraphie, hinweisen, die in der letzten Zeit auch große Umwandlungen erfahren hat, dadurch, daß die Fernsprecher allgemein zur Anwendung gekommen sind und noch in höherem Maße kommen werden. Es geht dieser Zweig der Elektrotechnik im Uebrigen seinen ruhigen Weg vorwärts, so daß der Verein nicht häufig Veranlassung gehabt hat, sich mit der besonderen Telegraphentechnik zu beschäftigen.

Im Ganzen kann der Verein sich nur beglückwünschen, in den beiden ersten Jahren seiner Existenz Zeuge und Mithelfer bei so vielfältigen und bedeutenden Erfolgen gewesen zu sein. Ich persönlich habe Ihnen beim Schlusse meiner Amtsthätigkeit als Vorsitzender des Vereins noch besonders zu danken für die Nachsicht und freundliche Unterstützung, welche Sie mir bei der Ausführung meines Amtes entgegenbrachten; es wurde freilich diese Amtsführung sehr erleichtert durch unseren Herrn Ehrenpräsidenten, dem unser Verein überhaupt so großen Dank schuldet, und der hoffentlich noch recht lange und mit gleichem Erfolge wie bisher seine feste Stütze bleiben wird.

Der Syndikus Herr Direktor Dr. Fischer erstattete hierauf unter Vorlegung des Kassenberichts (S. 54 und 55) und des Budgets (S. 53) Bericht über die geschäftliche Thätigkeit des Vereins, indem er das S. 56 abgedruckte Mitglieder-Verzeichniß einer näheren Erörterung unterzog. Die Versammlung genehmigte den vorgelegten Budget-Entwurf und ernannte die Herren Geh. Regierungs- und Baurath Reder und Direktor Kaselowsky zu Revisoren.

2. Geschäftliche Mittheilungen.

Ueber die in der Dezembersitzung mitgetheilten Anmeldungen sind Anträge auf Abstimmung nicht eingegangen. Die Aufnahme der Angemeldeten ist damit vollzogen. 30 weitere Beitrittserklärungen wurden zur Ansicht ausgelegt; dieselben sind auf Seite 56 und 57 der Zeitschrift abgedruckt.

Eingegangen ist von der Verlagsbuchhandlung Julius Springer ein Exemplar des Werkes von C. Grawinkel: »Die allgemeinen Fernsprecheinrichtungen« u. s. w. Der Vorsitzende sprach Namens des Vereins seinen Dank für die Zuwendung aus und ordnete die Aufnahme des Buches in die Vereinsbibliothek an.

Eine weitere Mittheilung des Vorsitzenden betraf ein von Noah Jacobsohn in New-York eingegangenes Schreiben, in welchem eine von Jacobsohn patentirte Erfindung (Underground street) angepriesen wird, darin bestehend, die Straßen der großen Städte zu unterwölben und die geschaffenen unterirdischen Räume zur Güter- und Personenbeförderung, Fortschaffung des Straßenunraths, Anbringung von Draht- und

Röhrenleitungen aller Art und Anlage von Sicherheitswachen für Zeiten von Unruhen zu verwenden. Einsender glaubt, daß eine derartige Anlage in New-York sehr zweckmäßig und rentabel sein würde; er fragt an, ob der Verein die Sache in die Hand zu nehmen gewillt sei. Es ist dem Herrn Jacobsohn erwidert worden, daß der Vorschlag zur Kenntniss der Mitglieder gebracht werden würde, daß ein derartiges Unternehmen jedoch mit den Zielen und Zwecken des Vereins unvereinbar sei.

Der Vorsitzende gedachte sodann des am 6. Januar in Berlin in einem Alter von 43 Jahren verstorbenen Direktors der Kaiserlich indischen Telegraphen in Kalkutta, Herrn Louis Schwendler und hob den schweren Verlust hervor, den die Telegraphie durch den Heimgang desselben erlitten habe. (Vgl. S. 82).

3. Neuwahl des Vorstandes und Ergänzung des Ausschusses.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten wurde zu den Wahlen geschritten. Die den Wählern eingehändigten Vorschlagslisten sind nachstehend abgedruckt:

I. Vorschlagsliste zur Neuwahl des Vorstandes für das Jahr 1882.

(Gemäß §. 11 der Satzungen sind die Vorschläge in doppelter Zahl aufgestellt. Der bisherige Vorsitzende ist als solcher satzungsgemäß nicht wieder wählbar).

Vorsitzender.

General-Major KESSLER (bisheriger stellvertretender Vorsitzender).

Geh. Ober-Regierungsrath ELSASSER.

Stellvertretender Vorsitzender.

Geh. Regierungsrath Dr. WERNER SIEMENS (bisheriger Vorsitzender).

Professor Dr. FÖRSTER.

Syndikus.

Direktor im Reichs-Postamt, Dr. jur. FISCHER (bisheriger Syndikus).

Ober-Postrath Dr. jur. SPILLING.

Schatzmeister.

Münzdirektor CONRAD (bisher. Schatzmeister).
GUSTAV HANSEMANN.

Buchführer.

Ingenieur VOGEL (bisheriger Buchführer).

Major BODE.

Erster Schriftführer.

Prof. Dr. NEESEN (bisheriger Schriftführer).
Dr. ARON.

Zweiter Schriftführer.

Geh. exped. Sekretär UNGER (bish. Schriftführer).
Geh. exped. Sekretär MAGALLE.

II. Vorschlagsliste zur Ergänzung des technischen Ausschusses für das Jahr 1882.

(Gemäß §. 20 der Satzungen hat jedes Jahr ein Drittel der Mitglieder auszuscheiden und wird durch Neuwahl ersetzt. Das Loos hat diesmal getroffen: 1. die hiesigen Mitglieder: Geh. Regierungsrath BENSEN, Prof. Dr. FÖRSTER, Dr. FRÖLICH, Geh. Rath Prof. Dr. KIRCHHOFF, Geh. Ober-Regierungsrath STRECKERT; 2. die auswärtigen Mitglieder: Geh. Rath Prof. CLAUDIUS in Bonn,

W. E. FEIN in Stuttgart, Geh. Rath Prof. Dr. RÜHLMANN in Hannover, Geh. Hofrath Prof. Dr. WEBER in Göttingen, Hofrath Prof. Dr. WIEDEMANN in Leipzig. Die durch das Loos ausgeschiedenen Mitglieder sind wieder wählbar. In Uebereinstimmung mit dem §. 11 der Satzungen sind die Vorschläge in doppelter Zahl, und zwar in alphabetischer Reihenfolge, aufgestellt.)

I. Hiesige Mitglieder.

Geh. Regierungsrath BENSEN. — Hauptmann BUCHHOLTZ. — Prof. Dr. FÖRSTER. — Ober-Ingenieur FRISCHEN. — Dr. FRÖLICH. — Oberst GOLZ. — Geh. Rath Prof. Dr. KIRCHHOFF. — Geh. Ober-Postrath LUDEWIG. — Geh. Ober-Postrath MIESSNER. — Geh. Ober-Regierungsrath STRECKERT.

II. Auswärtige Mitglieder.

Bergrath BRAEUNING in Oker. — Geh. Rath Prof. CLAUDIUS in Bonn. — Ober-Telegraphen-Inspektor HIERONYMI in Straßburg, Elsass. — Sektionsrath Dr. MILITZER in Wien. — Fabrikant RIEDINGER in Augsburg. — Geh. Rath Prof. Dr. RÜHLMANN in Hannover. — O. SCHÄFFLER in Wien. — Dr. WILLIAM SIEMENS in London. — Geh. Hofrath Prof. Dr. WEBER in Göttingen. — Hofrath Prof. Dr. WIEDEMANN in Leipzig.

Gewählt wurden, nachdem Herr Professor Dr. Neesen erklärt hatte, daß er anderweiter Geschäfte wegen außer Stande sei, eine Wiederwahl als erster Schriftführer anzunehmen, und Herr Frischen gleichfalls die Erklärung abgegeben hatte, eine etwa auf ihn fallende Wahl nicht annehmen zu können:

A. Für den Vorstand.

Vorsitzender: General-Major KESSLER.

Stellvertretender Vorsitzender: Geheimer Regierungsrath Dr. WERNER SIEMENS.

Syndikus: Direktor im Reichs-Postamt Dr. jur. FISCHER.

Schatzmeister: Münzdirektor CONRAD.

Buchführer: Ingenieur VOGEL.

I. Schriftführer: Dr. ARON.

II. Schriftführer: Geh. exped. Sekretär UNGER.

B. Für den Ausschufs.

I. Hiesige Mitglieder.

1. Geheimer Regierungsrath BENSEN.

2. Professor Dr. FÖRSTER.

3. Dr. FRÖLICH.

4. Geheimer Rath Professor Dr. KIRCHHOFF.

5. Geheimer Ober-Postrath MIESSNER.

II. Auswärtige Mitglieder.

1. Professor CLAUDIUS in Bonn.

2. Sektionsrath MILITZER in Wien.

3. Dr. WILLIAM SIEMENS in London.

4. Professor Dr. WEBER in Göttingen.

5. Professor Dr. WIEDEMANN in Leipzig.

Sämmtliche hiesigen Mitglieder, soweit dieselben anwesend waren, nahmen die Wahl an. An die auswärtigen Mitglieder, sowie an die Herren Kessler, Förster und Kirchhoff, die am Erscheinen in der Sitzung verhindert

waren, ist seitens des Vorstandes eine bezügliche schriftliche Anfrage ergangen.

4. Vortrag des Herrn Geheimen Ober-Regierungsraths Elsasser: „Allgemeiner Rückblick auf die internationale Ausstellung für Elektrizität in Paris“.

Nach Beendigung der Wahlen hielt Herr Elsasser den angekündigten Vortrag, dessen Inhalt nach stenographischer Niederschrift unter der Rubrik »Vorträge und Besprechungen« (S. 57 ff.) wiedergegeben ist.

5. Kleinere technische Mittheilungen.

Herr Ingenieur Nehrlich theilte über Auftreten von Elektrizität in einer Berliner Weisbierbrauerei Folgendes mit: Das in der Malzputzmaschine von seinen Keimen befreite Malz wird durch die Reibung in der Putzmaschine und in dem Fallschlot elektrisch und die Elektrizität theilt sich beim Herabfallen des Malzes nicht nur dem zu seiner Aufnahme bestimmten, durch den Asphaltfußboden isolirten eisernen Wagen, sondern auch anderen isolirten Theilen des aus Eisen konstruirten Gebäudes mit, dessen Gewölbe selbst aus Wellblech hergestellt sind. Nach längerem Gange der Maschine tritt eine derartige Vertheilung der Elektrizität im Gebäude ein, daß man überall Funken herausziehen kann. Redner stellte die Frage, ob nicht eine solche Ansammlung von Elektrizität etwa in einer Brauerei mit größerem Betriebe, namentlich aber in einer Mühle, praktisch verwendet werden könne? In der über den Gegenstand sich entspannenden Diskussion, an welcher außer Herrn Nehrlich die Herren Frischen, Frölich, Neesen, Brix, Aron und der Vorsitzende sich betheiligten, wurde allseitig betont, daß die durch Reibung erzeugte Spannungselektrizität wegen ihrer verhältnißmäßig geringen Menge nicht geeignet sei, praktisch sich verwenden zu lassen. Herr Werner Siemens machte Mittheilung von einem ähnlichen, vor nunmehr 23 Jahren in Egypten von ihm beobachteten Fall der Elektrizitätsbildung durch Reibung. Während er mit mehreren Ingenieuren die Cheops-Pyramide bei Kairo erstiegen habe, sei ein heftiger Wind entstanden, der durch die Reibung der aufgewirbelten Sandkörner mit dem trockenen Wüstenboden eine so starke Elektrizität erregt habe, daß auf der Spitze der Pyramide ein lautes elektrisches Sausen um hervorragende Ecken u. s. w. hörbar geworden sei. Dies habe ihn auf den Gedanken gebracht, eine Weinflasche, deren Kopf mit Stanniol umhüllt war, als Leydener Flasche zu benutzen und es sei ihm in der That gelungen, derselben Funken bis zu $1\frac{1}{2}$ cm Länge zu entlocken. Die anwesenden Araber hätten dies jedoch für Zauberei gehalten, die den Pyramiden schaden könnte, und hätten daher mit Gewalt versucht, die Gesellschaft von den Pyramiden hinunter zu ziehen. Herr Dr. Siemens habe indessen den

Anführer der Schaar ruhig an sich herankommen und von demselben seine eigene Hand ergreifen lassen, während er gleichzeitig mit der anderen den Flaschenkopf des Scheiks Nase genähert habe. Der Schlag, welchen der Araber in Folge dessen erhalten habe, sei so heftig gewesen, daß er laut schreiend mitsamt seiner von der Angst ihres Anführers gleichfalls ergriffenen Genossen die Pyramide hinuntergesprungen sei, und die Experimente so ungehindert ihren Fortgang hätten nehmen können.

Eine weitere Anfrage, welche Herr Nehrlich mit Bezug auf einen in der »Handelspolitischen Revue« enthaltenen Artikel an die Versammlung richtete, betraf die Nothwendigkeit und Nützlichkeit der von dem Verbande der New-Yorker Feuer-Versicherungsgesellschaften aufgestellten Bedingungen, bei deren Erfüllung allein den Versicherten die Beleuchtung mit elektrischem Licht gestattet ist, und wobei u. A. genaue Minimalabstände zwischen einzelnen Leitungsdrähten unter einander und von anderen Drähten oder sonstigen metallischen Stoffen vorgeschrieben sind. In Beantwortung der Anfrage erklärte der Vorsitzende die von den amerikanischen Gesellschaften aufgestellten Bedingungen insofern für gerechtfertigt und nützlich, als die elektrischen Beleuchtungsanlagen vielfach Personen übertragen würden, denen ein genügendes wissenschaftliches Verständniß abgehe, um alle nothwendigen Vorsichtsmaßregeln richtig zu erkennen. Daß Funken durch die Luft überspringen, komme auch bei einer Spannung von mehreren tausend Volts nicht vor; wohl aber könne Gefahr entstehen, wenn die Drähte momentan mit einander in Berührung gebracht und dann getrennt würden und gleichzeitig brennbare Stoffe in der Nähe seien, die der dann entstehende Davy'sche Lichtbogen wohl entzünden könne.

Herr Frischen lenkte hierauf die Aufmerksamkeit der Versammlung auf eine Reihe von thatsächlich unrichtigen und das Publikum irreleitenden Zeitungsartikeln, wie die Gefährlichkeit des elektrischen Lichts, des angeblichen Nachtheils des Laufes zweier elektrischer Wagen auf demselben Geleise u. s. w. und beantragte, stets eine Berichtigung ähnlicher Unrichtigkeiten und Irrthümer vorzunehmen.

Zum Schluß sprach Herr Budde dem Vorsitzenden bei Niederlegung seines zwei Jahre hindurch geführten Amtes den Dank des Vereins für die umsichtige, wirksame und sorgsame Leitung der Geschäfte aus und forderte die Anwesenden auf, diesem Dank durch Erheben von den Sitzen sichtbaren Ausdruck zu verleihen.

Schluß der Sitzung 9 $\frac{3}{4}$ Uhr Abends.

Dr. W. SIEMENS.

NEESEN,
erster Schriftführer.

UNGER,
zweiter Schriftführer.

Budget

des Elektrotechnischen Vereins

für 1882.

No.	Einnahme.			No.	Ausgabe.		
		M.	pf.			M.	M.
1.	Kassenbestand Ende Dezember 1881	2 659	69	1.	Vereinssitzungen:		
2.	Mitglieder-Beiträge:				Vorträge und Experimente	300	
	a) 320 hiesige . . . à 20 M. = 6400 M.				Erleuchtung der Vereinsräume . . .	250	
	b) 1240 auswärtige . à 12 - = 14880 -	21 280			Sonstige Ausgaben	250	800
3.	Verlag der Zeitschrift:			2.	Kosten der Zeitschrift:		
	a) Für den Verlag 4 500 M.	5 000		a)	Redaktionskosten:		
	b) Zuschufs zur Redaktion . . . 500 -				Gehalt des Redakteurs und Assi-		
4.	Verschiedene Einnahmen	60	31		stenten	5 200	
	Summa der Einnahmen . . .	29 000			Honorirung der Beiträge	3 500	
					Sonstige Ausgaben	150	8 850
				b)	Verlags- und Versendungskosten:		
					Verlag der Zeitschrift	9 720	
					Zuschufs zu den Illustrationen .	400	
					Porto und Versendungskosten . .	2 120	
					Sonstige Ausgaben	180	12 420
				3.	Drucksachen	.	600
				4.	Bibliothek	.	400
				5.	Kanzlei - Arbeiten und Gehalt des		
					Vereinsbeamten	.	1 600
				6.	Porto und Bestellgebühren	.	900
				7.	Amtsbedürfnisse	.	250
				8.	Ausstattungsgegenstände	.	200
				9.	Sonstige unvorhergesehene Ausgaben	.	400
					Summa der Ausgaben . . .	.	26 420

Summa der Einnahmen . . . 29 000 M. — pf
 Dagegen Summa der Ausgaben . . . 26 420 - — -
 Mithin Ueberschufs . . . 2 580 M. — pf

Kassen- des Elektrotech für

No.	Einnahme.				
		M.	pf.	M.	pf.
1.	Kassenbestand Ende Dezember 1880	2 338	81		
	Ausstehende Forderungen (Beiträge)	124	37	2 463	18
2.	Mitglieder-Beiträge:				
	Für 1880	89	10		
	Für 1881 a) 60 hiesige à 20 M. = 1 200 M. — pf.				
	520 do. à 10 - = 5 200 - — -	6 400	—		
	b) 467 auswärtige à 12 M. = 5 604 M. — pf.				
	1483 do. à 6 - = 8 898 - — -				
	1 do. 10 - 30 -				
	1 do. 2 - — -				
		14 514	30	21 003	40
3.	Verlag der Zeitschrift	.	.	4 500	—
4.	Verschiedene Einnahmen	.	.	150	—
	Summa Einnahme	.	.	28 116	58

Uebersicht nischen Vereins 1881.

No.	Ausgabe.				
		M.	pf.	M.	pf.
1.	Vereinssitzungen.				
	Vorträge und Experimente	.	.		
	Erleuchtung der Vereinsräume, ausschl. Dezember	200	13		
	Sonstige Ausgaben	245	60	445	73
2.	Kosten der Zeitschrift.				
	a) Redaktionskosten:				
	Gehalt des Redakteurs	4 000	—		
	Honorirung der Beiträge	3 755	40		
	Sonstige Ausgaben	69	64	7 825	4
	b) Verlags- und Versendungskosten:				
	Verlag der Zeitschrift	9 865	—		
	Zuschuss zu den Illustrationen	.	.		
	Porto- und Versendungskosten	2 334	2		
	Sonstige Ausgaben	.	.	12 199	2
3.	Drucksachen.	.	.	1 553	20
4.	Bibliothek	.	.	332	36
5.	Kanzlei-Arbeiten und Gehalt des Vereinsbeamten	.	.	1 459	25
6.	Porto und Bestellgebühren	.	.	861	55
7.	Amtsbedürfnisse	.	.	69	65
8.	Ausstattungs-Gegenstände	.	.	.	.
9.	Sonstige unvorhergesehene Ausgaben	.	.	711	9
	Summa Ausgabe	.	.	25 456	89

Summa der Einnahmen . . . 28 116 M. 58 pf.
 Dagegen Summa der Ausgaben . . . 25 456 - 89 -
 Mithin für 1881 Ueberschufs . . . 2 659 M. 69 pf.

Uebersicht

über die Vertheilung der Mitglieder des Elektrotechnischen Vereins, nach den einzelnen Ländern bzw. Provinzen geordnet.

I. In Berlin wohnhafte Mitglieder: 312.

II. Auswärtige Mitglieder: 1249.

1. Königreich Preußen: 631.

Rheinland	105,
Schlesien	82,
Westfalen	64,
Hannover	62,
Hessen-Nassau	62,
Sachsen	60,
Brandenburg	49,
Pommern	35,
Ostpreußen	33,
Posen	33,
Schleswig-Holstein . .	32,
Westpreußen	11,
Hohenzollern	3.

Mithin Preußen: 631 auswärtige Mitglieder.

2. Andere deutsche Länder: 362.

Sachsen	76,
Bayern	50,
Baden	37,
Elsafs-Lothringen . .	27,
Hamburg	25,
Oldenburg	25,
Braunschweig	22,
Württemberg	22,
Bremen	19,
Hessen-Darmstadt . .	15,
Mecklenburg-Schwerin	10,
Sachsen-Weimar . . .	9,
Sachsen-Koburg-Gotha	8,
Sachsen-Meiningen . .	7,
Anhalt-Dessau	3,
Reufs ä. L.	2,
Reufs j. L.	1,
Lübeck	1,
Mecklenburg-Strelitz .	1,
Schwarzburg-Sonders-	
hausen	1,
Schwarzburg - Rudol-	
stadt	1.

Mithin Deutschland: 993 auswärtige Mitglieder.

3. Ausserdeutsche Länder: 256.

Oesterreich-Ungarn .	165,
England	22,
Rußland	14,
Schweiz	9,
Vereinigte Staaten von	
Amerika	9,
Italien	8,
Niederlande	8,
Rumänien	8,

Seite . . . 243.

Uebertrag . . . 243.

Belgien	4,
Brasilien	4,
Frankreich	2,
Dänemark	1,
Schweden	1,
China	1,

Mithin außer-

deutsche Länder: 256 auswärtige Mitglieder.

Insgesamt: 1249 auswärtige Mitglieder,
dazu: 312 Mitglieder in Berlin.

Im Ganzen: 1561 Mitglieder.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

- 355. ALWIN REICH, Elektrotechniker.
- 356. CARL KÜHN, Regierungs-Assessor, ständiger Hilfsarbeiter des Königlichen Eisenbahn-Betriebsamtes Berlin-Blankenheim.
- 357. RUDOLF SCHEFFLER, Geheimer Ober-Post-rath.
- 358. HERMANN RASCH.
- 359. THEODOR PETERS, Generalsekretär des Vereins Deutscher Ingenieure.
- 360. HANS VON ADELSON.

B. Anmeldungen von außerhalb.

- 1379. C. T. NIELSEN, Telegraphen-Direktor, Christiania.
- 1380. GUSTAV PORSCHINSKY, k. Telegraphen-Amts-Vorstand, k. k. Offizier a. D. und Obmann des Beamten-Vereins für das Kroatische Küstenland, Zengg.
- 1381. M. HERMANN, Telegraphen-Ingenieur und Fabrikant, Lissabon.
- 1383. GEORGE BADILLA, Telegraphen-Beamter der Königlichen rumänischen Eisenbahn, Slatina.
- 1384. OSCAR DÖRNER, Ingenieur, Charlton, London.
- 1385. J. BAUMANN, technischer Assistent bei der bayerischen Generaldirektion, München.
- 1386. THEODOR GEORG PERGE, Telegraphen-Mechaniker des Königlichen Oberbahn-Amts, Würzburg.
- 1387. Gewerbe-Verein für Nassau, Wiesbaden.
- 1388. FRANZ PICHLER, Graz.
- 1389. S. N. GOTENDORF, Paris.
- 1390. IGNATZ BAHLMANN, Maschinentechniker, Dresden.
- 1391. HEINRICH CAPITO, Ingenieur, Mühlheim am Rhein.
- 1392. FRANZ STOLZ, Telegraphen-Mechaniker, Telegraphen-Aufseher bei den Großbadischen Staatseisenbahnen, Basel.

1393. CARL KRULL, Postpraktikant, Deutz.
1394. JOHANN LEOPOLDER, Telegraphen - Fabrikant, Budapest.
1395. OSK. VON MILLER, Ingenieur Pr. bei der Königlichen Regierung von Oberbayern, München.
1396. DOMENICO VALENTINO PICCOLI, Ingegnere civile e meccanico, Neapel.
1397. MAX FREIHERR VON LÖWENKLAU, Premier-Lieutenant im 1. Thüring. Infant.-Regt. No. 31, Altona.
1398. JAN HANNEMA, Maschinen - Ingenieur in Woolwich (Kent).
1399. PETRI, Postpraktikant, Dortmund.
1400. ALFRED MÜLLER, Postpraktikant, Dortmund.
1401. OTTO STRAUBE, Telegraphen-Ingenieur, Buenos Ayres.
1402. HANS O. THOMSEN, Telegraphist, Randers (Dänemark).
1403. FERENZ KARDOS, technischer Beamter der k. ungarischen Staatsbahn, Budapest.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Geheimer Ober-Regierungsrath Elsasser:

Allgemeiner Rückblick auf die internationale Ausstellung für Elektrizität in Paris.

Meine Herren!

Wenn ich der an mich ergangenen Aufforderung entspreche und Ihnen heute einen allgemeinen Ueberblick über die im vorigen Jahre in Paris stattgehabte internationale Ausstellung für Elektrizität zu geben versuche, so dürfen Sie nicht viel Neues erwarten. Politische Blätter sowohl als Fachjournale, auch die Zeitschrift unseres Vereins, haben schon so Vieles über diesen Gegenstand gebracht, dafs es wahrlich schwer hält, noch etwas allgemein Interessantes über die Ausstellung zu sagen.

Wie allgemein bekannt, wurde auf den Vorschlag des französischen Ministers der Posten und Telegraphen, Herrn Cochery, von dem Präsidenten der französischen Republik unterm 23. Oktober 1880 ein Dekret unterzeichnet, durch welches für das Jahr 1881 eine internationale Ausstellung für Elektrizität, verbunden mit einem internationalen Kongrefs von Elektrikern, in Aussicht genommen wurde. Nachdem die französischen Kammern die hierfür von der Regierung beantragten Kredite bewilligt hatten, wurden Seitens Frankreichs die fremden Staaten zur Theilnahme an diesem Unternehmen eingeladen. In Folge dessen haben sich ausser Deutschland folgende Länder betheiligt: Nordamerika, Oesterreich, Belgien,

Dänemark, Spanien, England, Ungarn, Italien, Japan, Norwegen, Niederlande, Rußland, Schweden, Schweiz; dies sind einschliesslich Frankreich 16 Staaten.

Die Ausstellung sollte am 1. August eröffnet werden. Da mit Rücksicht auf die Eigenthümlichkeit der Ausstellung die Ernennung der Kommissare zur speziellen Leitung der Ausstellungsgeschäfte nicht sofort erfolgen konnte, so blieb für die Vorbereitungsarbeiten nur sehr wenig Zeit übrig. Auf Vorschlag Sr. Excellenz des Staatssekretärs des Reichspostamts, Herrn Dr. Stephan, wurde mir die Ehre zu Theil, von Sr. Durchlaucht dem Herrn Reichskanzler zum Kommissar des deutschen Reiches für diese Ausstellung ernannt zu werden. Dies geschah in der zweiten Hälfte des Monats Februar vorigen Jahres. Zunächst galt es nun, die Bedingungen aufzustellen, unter denen die deutschen Aussteller zugelassen, und welche Erleichterungen denselben bei Beschickung der Ausstellung gewährt werden sollten. Nach höherer Genehmigung dieser Bedingungen wurde eine öffentliche Aufforderung zur Betheiligung erlassen und in derselben der Schluß der Anmeldung auf den 20. Mai festgesetzt. Gleichzeitig wurden durch besondere Schreiben hervorragende Gelehrte und Industrielle auf die Wichtigkeit der Ausstellung aufmerksam gemacht und um Betheiligung bezw. um Anregung anderer Personen zur Betheiligung ersucht. Dank der bereitwilligen Förderung dieser Angelegenheit durch die verschiedenen deutschen Regierungen erklärten sich auch viele Staatsbehörden, wissenschaftliche Institute, Universitäten und einzelne namhafte Gelehrte zur Beschickung der Ausstellung bereit. So haben das deutsche Reichspostamt, das Königl. preussische Ministerium für öffentliche Arbeiten und mehrere demselben unterstellte Bergwerksdirektionen, die Kaiserliche Admiralität, die Universitäten zu Berlin, Göttingen, Marburg und Rostock, die Königl. Akademie zu Münster, die technische Hochschule zu Berlin, das Königl. Polytechnikum in Dresden, der Senat in Bremen, die Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen, die Generaldirektion der Großherzoglich badischen Eisenbahnen, die Königlich preussischen Eisenbahndirektionen zu Berlin, Elberfeld, Frankfurt a. M. und Hannover, ferner die Professoren G. Wiedemann in Leipzig, Kohlrausch in Würzburg, Meidinger in Karlsruhe sich mit ihren sehr beachtenswerthen Apparaten u. s. w. betheiligt. Von den Privatpersonen ist in erster Reihe die weltbekannte Firma Siemens & Halske hervorzuheben; die wirklich großartige und reichhaltige Ausstellung derselben bildete nicht nur einen Glanzpunkt der deutschen Abtheilung, sondern sie nahm auch eine der ersten Stellen in der ganzen Ausstellung ein. Von anderen Privatausstellern möchte ich nur noch

einige erwähnen: Felten & Guilleaume in Köln mit ihren Kabeln und Telegraphendrähten, die Norddeutsche Affinerie in Hamburg mit ihren als vorzüglich anerkannten Produkten der Elektrolyse, die Firma Heilmann-Ducommun & Steinlen in Mülhausen im Elsass mit ihren in vollendeter Ausführung ausgestellten, durch elektrische Kraftübertragung in Thätigkeit gesetzten Präzisions-Werkzeugmaschinen. Dafs unser Verein sich auch an der Ausstellung betheiligt, ist Ihnen allen ja bekannt.

Bei den Vorverhandlungen wurde von einer Seite ein Punkt von schwerwiegender Bedeutung zur Sprache gebracht. Es betraf dies die Hindernisse und Gefahren, welche den fremden Ausstellern aus der französischen Patentgesetzgebung unter Umständen erwachsen konnten. Die französischen Patentgesetze bestimmen nämlich, dafs in Frankreich patentirte Gegenstände vom Auslande nicht eingeführt werden dürfen, und dafs jeder Inhaber eines französischen Patents das Recht hat, die sein Patent betreffenden, ohne seine Erlaubnifs angefertigten Gegenstände als Contrefaçon gerichtlich mit Beschlag belegen zu lassen. Da der Patentanspruch durch Niederlegung der Beschreibungen u. s. w. bei der betreffenden Behörde erlangt wird und ausserdem eine Veröffentlichung der Patente nicht erfolgt, so ist es namentlich für den Ausländer beinahe unmöglich, sich darüber Gewifsheit zu verschaffen, welche Gegenstände u. s. w. durch Patente geschützt sind. Nach vielfachen Verhandlungen ist es mir, Dank dem aner kennenswerthen Entgegenkommen des französischen General-Ausstellungskommissars, Herrn Berger, gelungen, diese Schwierigkeiten zu beseitigen. Es wurde ein Gesetz gegeben, nach welchem zur Ausstellung geschickte Apparate u. dergl. nur dann der Beschlagnahme als Contrefaçon unterliegen sollten, wenn dem die Beschlagnahme nachsuchenden Patentinhaber das Recht der Beschlagnahme in demjenigen Lande zustand, aus welchem der betreffende Gegenstand zur Ausstellung geschickt war. Obgleich in den übrigen an der Ausstellung sich betheiligenden Staaten an die eben erwähnten Verhältnisse gar nicht gedacht zu sein schien, so erkannten doch sämmtliche Kommissare bei der offiziellen Mittheilung des angeführten besonderen Gesetzes die Wichtigkeit der Bestimmungen desselben dankbar an.

Durch das Eingangs erwähnte Dekret des Präsidenten der französischen Republik war gleichzeitig als Ausstellungslokal das bekannte Palais de l'Industrie in den Champs Elysées in Aussicht genommen. In diesem umfangreichen Gebäude, welches im Jahre 1855 für die erste in Paris abgehaltene internationale Industrieausstellung errichtet wurde, stand zu ebener Erde ein oblonger Raum von etwa 250 m

Länge und 80 m Breite und ausserdem der grösste Theil der im oberen Stockwerk neben dem Mittelschiff vorhandenen geräumigen, mit Oberlicht versehenen Säle zur Verfügung. Die allgemeine Anordnung war so getroffen, dafs das Hauptschiff und die oberen Säle zur Aufnahme der eigentlichen elektrischen Ausstellungsgegenstände dienen und der unter der Galerie an der südlichen Langseite befindliche Theil des Erdgeschosses zur Unterbringung der Betriebsmaschinen zur Ingangsetzung der verschiedenen, Elektrizität erzeugenden Maschinen benutzt werden sollte. Die Hälfte des 192 m langen und 48 m breiten Hauptschiffes war für die französischen Aussteller reservirt, die andere Hälfte dagegen für die fremden Aussteller bestimmt. Bei Auswahl des Platzes für die deutsche Abtheilung kam es mir darauf an, eine möglichst bevorzugte Stelle zu erlangen und dann einen unmittelbaren Anschluß an die Betriebsmaschinen zu gewinnen. Dies ist mir in so weit, als es die Rücksichten auf die anderen an der Ausstellung sich betheiligenden Länder — namentlich England und Amerika — gestatteten, auch gelungen. Deutschland hat den mittleren, links vom Haupteingange belegenen Theil des Hauptschiffes erhalten. Der Anschluß an die Maschinengalerie wurde durch Ueberweisung einer senkrecht zur Gebäudeaxe liegenden 15 bezw. 16 m breiten Fläche, welche sich von der Mitte bis zur südlichen Frontwand erstreckte, erreicht. Die gesammte, von der deutschen Abtheilung eingenommene Bodenfläche betrug, mit Ausschluß der Hauptverkehrswege rund 1100 qm oder annähernd den siebenten Theil des im Erdgeschofs für die fremden Länder zur Verfügung stehenden Raumes. Die günstige Lage der deutschen Abtheilung hatte jedoch auch einen Nachtheil, den sie jedoch mit einem grofsen Theil der anderen Abtheilungen gemein hatte; dies war das Fehlen jeglicher Wandflächen. Diese mußten zur Aufstellung derjenigen Ausstellungsobjekte, welche einer Wandfläche nicht entbehren konnten, demnach besonders hergestellt werden.

Der Boden des Erdgeschosses besteht im Wesentlichen aus einer ziemlich starken Betonschicht. In Folge der vielfachen Durchbrechungen derselben war die Oberfläche so wenig eben und so ungleich bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit, dafs die ursprüngliche Absicht, die Ausstellungstische unmittelbar auf dem vorhandenen Boden aufzustellen, aufgegeben und die Herstellung eines erhöhten Breterfußbodens zur Ausführung gebracht werden mußte. Diese Arbeit erforderte im Verhältnifs zu den überhaupt zur Verfügung gestellten Mitteln einen ziemlich hohen Kostenaufwand; es erübrigte deshalb nur, die allgemeine Ausschmückung in möglichst engen Grenzen zu halten. Im Einverständnifs mit den von dem Herrn Reichs-

kanzler mir als Beirath beigegebenen Herren: Geheimen Regierungsrath, Professor Dr. Helmholtz, Telegraphen-Ingenieur Dr. Brix, beide zu Berlin, General-Direktionsrath Müller in München und Professor Dr. von Zech in Stuttgart wurde der auf meine Veranlassung von den Herren Bauräthen Heyden und Kyllmann entworfene Plan zur allgemeinen Ausschmückung zur Ausführung gebracht. Nach diesem Entwurfe waren zu beiden Seiten des Haupteinganges, nämlich an den beiden Ecken der der Gebäudemitte zugekehrten Grenze der deutschen Abtheilung, zwei mit Verzierungen von polirtem Kupfer und Messing versehene Kandelaber aus Schmiedeeisen aufgestellt. Dieselben dienten, um das Nützliche mit dem Angenehmen zu vereinen, als Träger zweier elektrischen Lampen. Ferner war in unmittelbarem Anschluss an den Haupteingang zur deutschen Abtheilung auf hohem säulenartigen Untersatz die Kolossalbüste einer von dem hiesigen Bildhauer Eberlein für diesen Zweck besonders modellirten Germania aufgestellt. Als weiterer Schmuck dienten die aus Schmiedeeisen hergestellten, mit einem deutschen Reichsadler gekrönten Aufsätze auf 16 von der Firma Siemens & Halske aufgestellten schmiedeeisernen Telegraphenstangen. Diese Aufsätze waren gleichzeitig zur Aufnahme von je zwei elektrischen Lampen bestimmt, deren Inbetriebsetzung behufs abendlicher Erleuchtung der deutschen Abtheilung die genannte Firma übernommen und ausgeführt hat. Zieht man die Kürze der Zeit in Betracht, welche überhaupt zu den Vorbereitungen und zur Herrichtung der ganzen Ausstellung verfügbar war, so glaube ich, dass mit den vorhandenen Mitteln das Erreichbare geleistet worden ist. Von vielen Seiten, namentlich auch von solchen Seiten, welche keine Veranlassung hatten, mir Schmeicheleien zu sagen, ist mir wenigstens wiederholt ausgesprochen worden, dass die deutsche Abtheilung nicht nur in Betreff der zur Ausstellung gebrachten Gegenstände, sondern auch bezüglich der äußeren Erscheinung einen würdigen Eindruck gemacht habe.

Nach Vorführung dieser die deutsche Abtheilung besonders betreffenden Einzelheiten, auf welche ich mit Rücksicht auf einige zum Theil öffentlich ausgesprochene abfällige Urtheile näher einzugehen mich gedrungen fühlte, gestatten Sie mir, meine Herren, wieder zum Allgemeinen überzugehen.

Zunächst will ich versuchen, Ihnen ein Bild des Lebens und Treibens im Palais de l'Industrie vor Eröffnung der Ausstellung zu geben. Mit den im Ausstellungsgebäude selbst auszuführenden Arbeiten konnte wegen Benutzung der Räume zu der kurz vorher daselbst stattgehabten Kunstausstellung, dem sogenannten Salon, nicht vor dem 1. Juli begonnen werden. Am 5. Juli,

dem Tage meiner Ankunft in Paris, waren deshalb von den später ziemlich zahlreich vorhandenen, zur Aufnahme der Ausstellungsgegenstände einzelner Behörden und Industriellen dienenden Pavillons u. dergl. nur in so weit einzelne Anfänge vorhanden, als diese Bauwerke von französischen Ausstellern errichtet wurden. Nur einzelne, fremden Ausstellern gehörige Kisten waren im Gebäude auf die für die einzelnen Länder bestimmten Plätze niedergelegt. Die schon in Angriff genommenen Arbeiten betrafen hauptsächlich die Herstellung der Fundamente zu den Dampfmaschinen, welche zur Inbetriebsetzung der aufzustellenden dynamoelektrischen Maschinen bestimmt waren. Indessen schon nach wenigen Tagen trat ein regeres Leben ein. Die Zahl der Arbeiter vermehrte sich, Rollwagen brachten fortwährend neue Sendungen, die Kisten und sonstige größere Ausstellungsobjekte wuchsen zu großen Bergen an. So lange der untere Raum noch frei war, konnten die Rollwagen sich frei nach jedem beliebigen Orte hinbewegen und erfolgte das Entladen derselben mit großer Regelmäßigkeit; als jedoch mit dem Legen der Breterfußböden begonnen und dadurch der Wagenverkehr auf die vorgeschriebenen Wege zwischen den einzelnen Abtheilungen beschränkt wurde, trat manche Stockung ein. Da es nicht zulässig war, die Kisten in den Kommunikationswegen niederzulegen, andererseits wegen Herstellung der Fußböden auch über die eigentlichen Aufstellungsplätze nicht ganz frei verfügt werden konnte, mußten die Kisten vielfach umgelagert werden. Bei der großen Nachfrage nach Arbeitskräften hielt es schwer, geeignete Arbeiter und Unternehmer zu angemessenen Preisen zu gewinnen. Mit Hülfe des französischen General-Kommissars, Herrn Berger, war es mir gelungen, für die deutsche Abtheilung gleich von Anfang vier zuverlässige Arbeiter, die später als Aufseher Verwendung fanden, zu engagiren. Eine weitere wesentliche Hülfe wurde mir noch dadurch zu Theil, dass der Herr Staatssekretär des Reichspostamts die Geneigtheit hatte, mir tüchtige, der französischen Sprache mächtige Telegraphenbeamte sowohl für die Zeit der Einrichtungsarbeiten, als auch während der Dauer der Ausstellung zur Verfügung zu stellen. Nicht unterlassen kann ich es, auch hier Sr. Exzellenz dem Herrn Staatssekretär meinen tiefgefühltesten Dank für diese Unterstützung auszusprechen, und auch den betreffenden Telegraphenbeamten, welche mit großer Hingabe sich den sehr anstrengenden Arbeiten unterzogen haben, meine Anerkennung zu zollen. — Wer nicht in so glücklicher Lage war wie ich, war dem guten Willen der Unternehmer und Arbeiter preisgegeben. Die Handwerker sind im Allgemeinen fleißig und auch zuverlässig bezüglich der Innehaltung der ver-

einbarten Termine; während der Ausstellung trachtete jedoch jeder danach, möglichst viel Aufträge zu erhalten. In Folge dessen erhielt man leicht Versprechungen, aber die Arbeiten wurden nicht zur festgesetzten Zeit ausgeführt, und es traten dadurch oft große Störungen in dem Fortgange der Gesamtarbeiten ein.

Der lang ersehnte Zeitpunkt der Fertigstellung der Fußböden war endlich herangerückt. Unter froher Hoffnung trotz des nahen Eröffnungstages — 1. August — noch fertig werden zu können, ging es nun frisch an das Aufstellen der Tische u. s. w. und an das Auspacken der Ausstellungsgegenstände. Die Freude, einige Gegenstände an dem für sie bestimmten Platze zu haben, wurde jedoch bald durch einen sehr lästigen Umstand getrübt. In Folge der auf jedem Punkte des großen Raumes stattfindenden Arbeiten: Aufgraben oder vielmehr Aufpicken des sehr festen Bodens zur Herstellung von Fundamentgruben u. dergl., Auflockern der Verpackungsmaterialien, Heu, Stroh u. s. w. beim Auspacken, Bearbeiten der Fundamentsteine u. s. w., entstand nämlich, auch befördert durch die enorm hohe Temperatur, welche im Monat Juli herrschte, ein so fürchterlicher Staub, daß Tische und Apparate in kürzester Zeit Zentimeter hoch damit bedeckt wurden. Zum Schutze gegen diesen Feind beschaffte ich Schutzdecken. Dies fand bald allgemeine Nachahmung, und bald waren zur Befriedigung des Bedürfnisses mehrere mit Nähmaschinen ausgerüstete kleine Werkstätten im Ausstellungsgebäude etablirt. Auch andere Werkstätten: Tischler, Tapezierer, Anstreicher, Schildermaler u. dergl. wurden vielfach eingerichtet; jeder hatte aber vollauf zu thun, und es gelang oft nur durch fortwährendes Drängen und durch Bitten die bestellten Arbeiten rechtzeitig zu erhalten.

Der 1. August rückte indessen immer näher; immer emsiger wurde gearbeitet, das ganze Palais de l'Industrie glich einem großen Ameisenhaufen, in welchem ein unruhiges, dem nicht Eingeweihten oft zwecklos erscheinendes Durcheinander herrschte. Und doch wurde in jeder Abtheilung nach bestimmtem Plane gearbeitet. Von Tag zu Tag gewann man mehr Ueberblick. Trotz aller Anstrengung, trotz des eigenhändigen Zugreifens der Leiter der Arbeiten in den einzelnen Abtheilungen gelang es jedoch nicht, zum 1. August so weit fertig zu werden, um die Ausstellung an diesem Tage eröffnen zu können. Die am meisten im Rückstande befindlichen Aussteller athmeten deshalb erleichtert auf, als nach einer Besichtigung des bisher Geschaffenen durch den Minister der Posten und Telegraphen, Herrn Cocheray, welchem die oberste Leitung aller die Ausstellung betreffenden Angelegenheiten oblag, die Eröffnung bis zum 10. August hinausgeschoben

wurde. Der Eifer erkaltete deshalb jedoch nicht, und es gelang in der That, Alles so weit fertig zu stellen, daß am 10. August die Eröffnung stattfinden konnte. An diesem Tage waren die Räume indessen nur den besonders dazu eingeladenen Personen zugänglich; am 11. August wurden die Pforten des Palais auch dem zahlenden Publikum eröffnet.

Die Ausführung der vorgesehenen Beleuchtung der Räume mit elektrischem Licht während der Stunden von 8 bis 11 Uhr Abends begegnete an einzelnen Stellen vielen Schwierigkeiten, deren Beseitigung so viel Zeit in Anspruch nahm, daß erst vom 27. August ab auch Abends die Ausstellung Jedermann zugänglich war. Die Erleuchtung war dann aber auch so brillant, daß es schwer halten dürfte, davon eine genügende Beschreibung zu geben. Wie groß die hervorgebrachte Helligkeit war, werden Sie aus einer hier ausgelegten, bei elektrischer Beleuchtung aufgenommenen Photographie des inneren Raumes des Ausstellungsgebäudes am besten ersehen können. Die Entfernung des abgelegendsten Punktes des Bildes von dem photographischen Apparate beträgt rund 220 m.

Was hat nun diese mit so vielen Mühen und Kosten zu Stande gekommene Ausstellung dem Besucher geboten? Hat die Ausstellung den daran geknüpften Erwartungen der Urheber derselben entsprochen? — Zur Beantwortung dieser beiden wichtigen Fragen will ich versuchen, Ihnen in möglichster Kürze ein allgemeines Bild des Dargebotenen zu geben und mir erlauben, dabei im Wesentlichen der von dem technischen Ausstellungs-Komiteé angenommenen Gruppierung der verschiedenen Gegenstände zu folgen.

In der ersten Gruppe, welche die zur Erzeugung der Elektrizität dienenden Apparate umfaßte, verdienen die Influenzmaschinen einer Erwähnung. Von neueren Apparaten waren neben der ursprünglichen Holtz'schen Maschine und Abänderungen derselben namentlich die Töpler'schen Maschinen bemerkenswerth. Leider war die Luft im Ausstellungsgebäude in der Regel so mit Wasserdämpfen gesättigt, daß die Leistungen dieser Maschinen nur selten zur Anschauung gebracht werden konnten. Unter den ausgestellten Batterien waren wohl die Planté'schen und Faure'schen Akkumulatoren die bemerkenswerthesten, weil dieselben in vielen Fällen geeignet sein dürften, eine ausgedehntere Verwendung der Elektrizität herbeizuführen, z. B. bei der elektrischen Beleuchtung von Eisenbahnwagen. — Das hervorragendste Interesse unter den Elektrizität erzeugenden Apparaten boten jedoch die magnetoelektrischen bzw. die dynamoelektrischen Maschinen. Eine sehr große Anzahl derselben war täglich in Thätigkeit, um den überaus großen Bedarf an Elektrizität zur

Erzeugung des elektrischen Lichtes, zur Inbetriebsetzung der verschiedensten Maschinen, zur Herstellung von Metallniederschlägen u. dergl. zu decken. Auf eine nähere Aufzählung der verschiedenen Arten dieser Elektrizitätserzeuger muß ich hier verzichten, weil dies den Rahmen meines Vortrages überschreiten würde.

Die zweite Gruppe umfaßte diejenigen Gegenstände und Einrichtungen, welche zur Fortleitung der Elektrizität von ihrer Quelle bis zum Orte der Verwendung dienen. Unter den Materialien zur Herstellung oberirdischer Leitungen verdient neben den verzinkten Eisen- und Stahldrähten insbesondere der aus Phosphorbronze hergestellte Leitungsdraht eine Erwähnung. Dieses Material scheint seiner großen absoluten Festigkeit und seines verhältnißmäßig geringen elektrischen Widerstandes wegen eine große Zukunft zu haben. Zur Herstellung der Leitungen für Fernsprechanlagen in großen Städten ist Phosphorbronzedraht namentlich in Belgien schon vielfach mit Vortheil verwendet worden. Eine größere Bedeutung jedoch hatten die zur Herstellung unterirdischer und submariner Telegraphenleitungen dienenden Materialien. Bezüglich der unterirdischen Leitungen waren der Hauptsache nach zwei Systeme vertreten, nämlich: das in Deutschland in großer Ausdehnung und mit großem Erfolg angewendete System, bei welchem die zu einem Kabel vereinigten isolirten Drähte mit einem äußeren Schutze dicht aneinanderschließender Eisen- drähte versehen sind, und dann das versuchsweise in England und neuerdings in Frankreich angewendete System, bei welchem der Schutz der isolirten Leitungsdrähte gegen äußere mechanische Beschädigung durch Röhren von Eisen, Thon oder dergleichen zu erreichen versucht wird. Die namentlich in der englischen Abtheilung ausgestellten Proben von Submarinkabeln boten ein anschauliches Bild von der großen Vervollkommenung dieses für die Entwicklung des Telegraphennetzes der Erde sehr wichtigen Industriezweiges.

Von großer Bedeutung für die Fabrikation guter Telegraphenkabel sind die zur dritten Gruppe gehörigen Meßinstrumente. Die Ausstellung hat gezeigt, daß diese wichtigen Instrumente bereits eine sehr große Vollkommenheit erreicht haben. Mit Hülfe derselben ist man im Stande, nicht nur die elektrischen Eigenschaften der neu hergestellten Kabel auf das Genaueste zu prüfen, sondern auch die Art und den Ort eingetretener Fehler so genau festzustellen, daß die Beseitigung der Fehler in kürzester Zeit bewirkt werden kann.

»Anwendung der Elektrizität« lautet die Ueberschrift der vierten Gruppe. Die hierzu gehörigen Apparate, Produkte u. dergl. nahmen, wie sich dies leicht erweisen läßt, den weitaus größten Theil des zur Verfügung stehenden

Raumes ein. Die große Anzahl der verschiedenartigsten Telegraphenapparate gab ein anschauliches Bild von der großartigen Verwendung, welche die Elektrizität im Nachrichtenverkehr findet. Die Ausstellung zeigte, daß das Hauptbestreben der Verwaltungen und Konstrukteure darauf gerichtet ist, Apparate herzustellen, welche eine größere Ausnutzung der Telegraphenleitungen gestatten. Dahin gehören die schnell schreibenden Apparate, Typenschreibapparate, Druckapparate, Doppel- und Gegensprechapparate und die sogenannten Multiplexapparate. Unter letzteren war namentlich der erst später ausgestellte Harmonic-Telegraph von Elisha Gray aus Newyork sehr interessant.

Die große Bedeutung, welche die Uebermittlung musikalischer Töne sowohl als der menschlichen Sprache auf große Entfernungen mit Hülfe der Elektrizität erlangt hat, trat in der Ausstellung deutlich zu Tage. Die für diesen Zweck konstruirten Apparate haben zwar schon eine große und vor einigen Jahren gar nicht zu ahnende Vollkommenheit erlangt, indessen geben die immer neu auftretenden Verbesserungen und neuen Erfindungen der Vermuthung Raum, daß uns in dieser Beziehung noch viel Ueberraschungen bevorstehen. Nur einer Einrichtung will ich speziell Erwähnung thun. In der französischen Abtheilung war von Herrn Louis Maiche eine Apparatkombination ausgestellt, mittels deren auf einem und demselben Leitungsdrahte gleichzeitig die an einem Endpunkte derselben von einem Mikrophon aufgenommenen musikalischen Töne und die gegen ein Telephon gewöhnlicher Konstruktion gesprochenen Worte nach den mit dem anderen Ende der Leitung verbundenen beiden Empfangstelephonen derart geleitet wurden, daß in dem einen der Empfangsapparate nur die musikalischen Töne und in dem anderen nur die gesprochenen Worte vernommen werden. — Ferner verdienen diejenigen Apparate einer Beachtung, bei denen das Telephon zu den feinsten elektrischen Messungen sowie zur Bestimmung der chemischen und physikalischen Eigenschaften verschiedener Körper verwendet worden ist.

Der elektrischen Beleuchtung ist im Allgemeinen, namentlich soweit es die Beleuchtung der Ausstellungsräume betrifft, schon gedacht worden, und ich will an dieser Stelle nur darauf hinweisen, daß neben den Apparaten zur Hervorbringung des eigentlichen elektrischen Lichtes, bei welchem der Davy'sche Lichtbogen die Lichtquelle bietet, auch die Inkandeszenzlampen eine große Rolle spielten. Beide Arten der Lichterzeugung, welche übrigens eine neben der andern in der Folge ausgedehnte Verwendung finden werden, waren durch die verschiedenen bekannten Systeme vertreten.

Maschinen und Apparate, welche die Uebermittlung von Kraft mit Hülfe der durch längere Leitungen von einem Orte zum anderen geführten Elektrizität zur Anschauung brachten, waren ebenfalls zahlreich vorhanden. Ausser der von Siemens frères ausgeführten elektrischen Eisenbahn, welche den Place de la Concorde mit dem Ausstellungsgebäude verband, der Einrichtung zur Inbetriebsetzung der schon erwähnten Präzisions-Werkzeugmaschinen der Firma Heilmann-Ducommun & Steinlen brachten Nähmaschinen, Holzsägen, Stickmaschinen, Maschinen zum Bohren von Sprenglöchern beim Bergwerksbetriebe und bei Herstellung von Tunneln in festem Gestein, Werkzeugmaschinen, Ackerpflüge u. dergl. diese Art der Anwendung der Elektrizität zur klaren Anschauung. Jedenfalls hat dieser Industriezweig noch eine große Zukunft.

Die Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde war dargestellt durch elektromotorische Bänder, durch die verschiedenartigsten Batterien und Induktionsapparate, durch elektrische Bäder, Apparate zur Beseitigung von Eisensplintern aus den Augen u. dergl.

Die Herstellung von Metallniederschlägen auf den verschiedenartigsten Körpern wurde hauptsächlich in der französischen Abtheilung den Besuchern vor Augen geführt. Einen großen Erfolg in Bezug auf die Herstellung reiner Metalle haben die in der deutschen Abtheilung ausgestellt gewesenen Produkte des Kommunionhüttenamtes zu Oker und der Norddeutschen Affinerie zu Hamburg erzielt. Die Platten chemisch reinen Kupfers, welche mit Hülfe der von Siemens & Halske ausgestellten großen dynamoelektrischen Maschinen in Oker erzeugt worden sind, gaben einen Beweis von der großen Leistungsfähigkeit dieser Anstalt, während die Hamburger Affinerie zeigte, daß dieselbe es dahin gebracht hat, absolut reines Gold, Silber und Kupfer aus den Verbindungen dieser Metalle mit anderen auszuscheiden. — Zu der Klasse der Apparate, welche die Elektrochemie betreffen, gehören auch diejenigen, mit Hülfe deren Rohspiritus rektifizirt wird, die Herstellung von Reliefs nach Photographien u. dergl.

Die sogenannten Präzisionsinstrumente, namentlich diejenigen, welche zur Bestimmung sehr kleiner Zeitabschnitte dienen, haben durch Anwendung der Elektrizität eine sehr große Vollkommenheit erreicht. Dies war in der Ausstellung veranschaulicht durch die Apparate zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Geschosse innerhalb des Laufes der Feuerwaffen, zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit u. dergl. In dieser Klasse verdienen auch die Apparate zur selbstthätigen Aufzeichnung meteorologischer Erscheinungen, von denen einige eine wunderbare Vollkommenheit zeigten, eine Erwähnung.

Die letzte Klasse dieser Gruppe: verschiedene Apparate, umfasste in der That eine so große Anzahl der verschiedenartigsten Anwendungen der Elektrizität, daß es schwer hält, davon einen gedrängten Ueberblick zu geben, und ich werde — um Ihre Geduld nicht zu lange in Anspruch zu nehmen — nur Weniges anführen. Es war u. A. dargestellt: die Anwendung der Elektrizität zur Ankündigung von Feuer- und Wassergefahr, zur Scheidung eisenhaltiger Erze, zur Sonderung des Mehls von der Kleie, zur Sicherung gegen Einbruch, zur Kontrolle der mit Abfüllen von Wein in Flaschen beschäftigten Personen, zur Hervorbringung von Tönen bei Saiteninstrumenten, bei Kinderspielzeugen u. dergl. mehr. Ja es wurde sogar ein Apparat zum Ausbrüten von Eiern vorgeführt, bei welchem die Elektrizität Dienste leistete.

Die ausgestellten Dampf- und Gaskraftmaschinen, welche die fünfte Gruppe bildeten, können hier nur insoweit in Betracht kommen, als bei Konstruktion derselben auf das vorliegende besondere Bedürfnis: Betrieb der Elektrizität erzeugenden dynamoelektrischen Maschinen, Rücksicht genommen war. In dieser Beziehung ist namentlich die Vervollkommenung der Geschwindigkeitsregulirung bei den von der Deutzer Gasmotorenfabrik ausgestellten Gaskraftmaschinen hinzuweisen.

Von der Reichhaltigkeit der die Geschichte der Elektrizität betreffenden Apparate u. s. w. der sechsten Gruppe liefert die in der elektrotechnischen Zeitschrift enthaltene Abhandlung des Herrn Professors Zetzsche einen Beweis. Es waren hier nicht nur, wie dies von der deutschen Telegraphenverwaltung bei der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 angestrebt worden, die auf die Anwendung der Elektrizität im Telegraphenwesen bezüglichen historischen Apparate vereinigt, sondern es waren beinahe sämtliche, das Studium der Elektrizität und deren Anwendung betreffenden Apparate und auch die in Büchern und Handschriften niedergelegten Arbeiten der Gelehrten, von der frühesten Zeit bis jetzt, von den verschiedenen Ländern ausgestellt. Wahrlich ein schönes Bild der riesenhaften Fortschritte, welche auf diesem Gebiet in verhältnißmäßig kurzem Zeitraume gemacht worden sind. In der jetzigen Zeit, in welcher man gewohnt ist, auch die zum Studium der Elektrizität dienenden Apparate in größter Vollkommenheit ausgeführt zu sehen, stand man sinnend und mit einer gewissen Ehrfurcht still bei Betrachtung der einfachen Apparate und sonstigen Hilfsmittel, welche in früherer Zeit zur Erforschung der Natur der Elektrizität bzw. zum Nachweise der Richtigkeit der von den berühmtesten Physikern aufgestellten Grundgesetze gedient haben.

Fassen wir das bisher Mitgetheilte zusammen, so wird man zugestehen müssen, daß bei dieser

ersten internationalen Ausstellung für Elektrizität eine ungeahnte Fülle höchst interessanter und bemerkenswerther Gegenstände vorhanden war. Jeder Besucher — selbstverständlich sind nur die Besucher ins Auge gefaßt, welche Verständniß für die Sache haben — hat die Ausstellung wohl befriedigt verlassen können. War doch hinreichend Gelegenheit geboten, sämtliche, die Erforschung der Elektrizität und die Anwendung derselben betreffenden Apparate u. dergl. zu besichtigen und zu studiren. Das Studium der neueren Apparate wurde dadurch erleichtert, daß mit größter Bereitwilligkeit Jedem die erforderlichen Erläuterungen gegeben wurden. Wie ich dies in Paris bei einer geeigneten Gelegenheit auch öffentlich ausgesprochen, habe ich den Eindruck erhalten, daß im allgemeinen die Theilnehmer an dieser Ausstellung nicht, wie man es bei sonstigen rein industriellen Ausstellungen zu bezeichnen pflegt, zu einem Wettkampf gekommen waren, sondern daß ein Jeder das Beste, was er besaß, hergegeben, damit die Ausstellung ein möglichst vollkommenes Bild der Entwicklung und des gegenwärtigen Standes der elektrischen Wissenschaft und der Anwendung der Elektrizität im praktischen Leben darstelle. Waren auch nicht bisher ganz unbekannt gebliebene, epochemachende, neue Erfindungen ausgestellt, so war doch Alles vorhanden, was bis dahin erforscht und erfunden war. Recht auffällig trat die ungewöhnlich enge Verbindung der Wissenschaft mit der Praxis auf dem Gebiete der Elektrizität hervor; nur diejenigen Industriellen haben Hervorragendes geleistet, welche gleichzeitig mit der Wissenschaft vertraut sind und dieselbe nicht vernachlässigen.

Hierdurch dürfte die erste der beiden vorhin aufgeworfenen Fragen: Was hat die Ausstellung den Besuchern geboten? ausreichend beantwortet sein.

Die zweite Frage: Hat die Ausstellung den daran geknüpften Erwartungen der Urheber derselben entsprochen? ist wohl unbedingt zu bejahen. Die von den Urhebern erhofften Erfolge sind nicht nur erreicht, sondern übertroffen worden, sowohl in Bezug auf die Reichhaltigkeit und Vollständigkeit der zur Anschauung gebrachten Gegenstände als in Bezug auf die durch die Ausstellung bewirkte Anregung zu weiterem Studium und zu ausgedehnterer Anwendung der Elektrizität, dieser so geheimnißvollen, in alle Zweige des praktischen Lebens fördernd und belebend eindringenden Naturkraft. Es dürfte die Ansicht wohl nicht zu gewagt sein, daß die nächste Zeit auf dem Gebiete der Elektrizität noch viel Neues und Unvorhergesehenes zu Tage fördern wird. Auch die Aussteller können im Allgemeinen zufrieden sein; wirklich gute Leistungen sind durch Ver-

leihungen von Diplomen oder Medaillen anerkannt worden, viele haben neue Geschäftsverbindungen angeknüpft, einige haben die Patente der von ihnen erfundenen Gegenstände zu hohen Preisen verkauft. Endlich möchte ich auch noch eines, meiner Ansicht nach beachtenswerthen Erfolges erwähnen, nämlich des durch die Ausstellung veranlaßten persönlichen Verkehrs der verschiedenen Ländern angehörigen Gelehrten, welche sich bis dahin entweder nur dem Namen nach kannten, oder die sich oft jahrzehntelang nicht gesehen hatten. Dieser persönliche Verkehr und der damit verbundene Austausch der Gedanken, Ansichten u. s. w. wird jedenfalls fruchtbringend auf die weitere Erforschung der Elektrizität einwirken.

Zur Bezeichnung derjenigen Aussteller, denen Anerkennungen zu ertheilen waren, wurde eine aus 150 Mitgliedern bestehende Jury ernannt. Die Vertheilung dieser Zahl auf die verschiedenen an der Ausstellung theilgenommenen Staaten erfolgte nach Verhältniß der vorhandenen Aussteller. In Folge der großen Anzahl und Mannigfaltigkeit der Ausstellungsobjekte war die den Jurymitgliedern zufallende Arbeitslast nicht leicht. Trotzdem zur Erleichterung und Beschleunigung der Arbeiten fünf Jurygruppen mit mehrfachen Unterabtheilungen gebildet wurden, mußten oft noch die Abendstunden zur Erledigung der Arbeiten zu Hülfe genommen werden. Wenn trotz des besten Willens, der alle Jurer beseelte, doch einige Entscheidungen nicht allseitig befriedigt haben, so ist dies allein der Unvollkommenheit aller menschlichen Entscheidungen zuzuschreiben.

Im Ganzen sind 615 Anerkennungen ertheilt worden, und zwar 5 grands diplômes d'honneur, 58 diplômes d'honneur, 61 diplômes de coopération, 78 goldene, 152 silberne und 261 Bronzemedailles; von denselben hat Deutschland erhalten: 1 grand diplôme d'honneur, 3 diplômes d'honneur, 20 diplômes de coopération, 6 goldene, 9 silberne und 9 Bronzemedailles, zusammen 48 Anerkennungen, welche sich auf 50 Aussteller vertheilen. Die Gesamtzahl der deutschen Aussteller betrug zwar 80, indessen kommen davon bei der Preisvertheilung diejenigen 30 Aussteller nicht in Betracht, welche nur in der Gruppe VI: Bibliographie, Geschichte, ausgestellt hatten, deren Gegenstände einer Beurtheilung nicht unterlegen haben. Außerdem sind Seitens der französischen Regierung die Leistungen einzelner Aussteller durch Verleihung von Orden besonders anerkannt worden. Nach den mir bekannt gewordenen Mittheilungen des Herrn Cochery, Minister der französischen Posten und Telegraphen, haben von den deutschen Ausstellern erhalten: das Offizierskreuz der Ehrenlegion Herr Geheimer Regierungsrath Dr. Siemens; das Ritterkreuz

der Ehrenlegion: der Herr Kommerzienrath Guillaume und der Herr Kommerzienrath Langen, Beide in Cöln.

Zum Schluß will ich noch anführen, daß die Ausstellung auch in finanzieller Beziehung gute Erfolge erzielt hat. Der Besuch war so rege, daß die Zahl der Besucher an manchen Tagen bis zu 18000 betrug. Das Ausstellungs-Finanzkomité hatte von Hause aus auf jeden Ueberschuß — abgesehen von den Zinsen des aufgewendeten Kapitals — verzichtet, vielmehr sollten etwaige Ueberschüsse zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet werden. Nach Zeitungsnachrichten sollen zu diesen Zwecken 400000 Frs. haben überwiesen werden können. — Sollte, was ich persönlich hoffe, die nächste Ausstellung für Elektrizität in Berlin stattfinden, dann wünsche ich derselben ebenso gute Erfolge.

AUSSTELLUNGS - BERICHTE.

Bericht über die Meßinstrumente auf der elektrischen Ausstellung in Paris 1881.

(Klasse 5.)

Von F. NEESEN.

Der Bericht über die Meßinstrumente ist leider mit einer Klage zu beginnen. Namentlich diese Art von Instrumenten — allerdings sind es auch diejenigen, welche am leichtesten unbrauchbar zu machen sind — war in den meisten Fällen in großen gläsernen Kästen untergebracht, so daß es unmöglich wurde, sich die Einzelheiten anzusehen. Ab und zu konnte man deswegen sogar zweifelhaft über den Zweck der einzelnen Apparate sein. Deutschland machte in Bezug hierauf fast durchweg eine anzuerkennende Ausnahme. Sodann wird die Berichterstattung erschwert durch das Unge-nügende, welches in dem Katalog geboten wurde. Da war von einer durchgreifenden Ordnung nicht die Rede. Galvanometer und Widerstandssätze waren theils in die Gruppe 5, theils in die Gruppe 12 gesetzt. Schließlich legte das Verbot, Skizzen von den ausgestellten Gegenständen zu machen, dem Berichtersteller noch ein weiteres Hinderniß in den Weg.

Ich beginne mit dem Berichte über die Elektrometer. In mehrfachen Exemplaren fanden sich die Coulomb'sche Drehwaage vor, ferner das Dellmann'sche Elektrometer. Professor Kohlrausch hatte das Exemplar der letzteren Art ausgestellt, welches sein Vater bei seinen Fundamentaluntersuchungen benutzt hat, sowie auch dasjenige Instrument seines Vaters, bei welchem ein Magnet durch die Elektrisirung abgestoßen, also der elektrischen Abstossung

das Gleichgewicht durch den Erdmagnetismus gehalten wird.

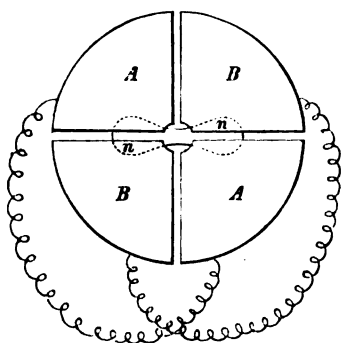
An der vom Ingenieur Schubart in Gent vorgeführten Coulomb'schen Drehwaage wurde der Torsionskreis mittels eines langen Handgriffes gedreht; letzterer war mit dem Kreise durch ein Universalgelenk verbunden. Auf diese Weise wird die Person des Beobachters möglichst entfernt gehalten. Professor Palmieri hat bei der Coulomb'schen Drehwaage den abgestoßenen, an Torsionsfäden aufgehängten Metallhebel in der Form wie bei dem Dellmann'schen Elektrometer angewandt. Ueber einer festen Scheibe mit zwei seitlichen Metallarmen, welche geladen werden, hängt eine andere Scheibe ebenfalls mit zwei seitlichen Metallarmen an einem Torsionsfaden. Die Metallarme stoßen sich bei der Ladung ab. Das betreffende Instrument war vom Mechaniker Bandieri in Neapel ausgestellt. Professor Toepler in Dresden hatte ein großes Sinuselektrometer gesandt mit Luftdämpfung; letztere hervorgebracht durch vier kreuzweise stehende Glimmerplatten, welche mit der beweglichen Metallnadel befestigt waren. Die an einem Torsionsfaden aufgehängte Metallnadel berührt, wenn das Instrument nicht geladen ist, zwei an ihren Enden stehende Kugeln, von denen sie bei der Ladung abgestoßen wird. Das Instrument ist groß; die Luftdämpferscheiben sind gleichfalls groß.

In einer außerordentlich großen Zahl war das Quadrantelektrometer von Thomson vertreten, und zwar in den verschiedensten Formen. Zunächst fand sich ein Quadrantelektrometer in der ursprünglichen Form, bei welcher eine S-förmige Scheibe an einem Torsionskreis innerhalb einer von vier metallischen Quadranten gebildeten Büchse beweglich aufgehängt ist. Von dieser Nadel geht ein Draht in Schwefelsäure, welche als innere Belegung einer Leydener Flasche dient. Die Schwefelsäure hält außerdem die Luft in dem dicht geschlossenen Apparate trocken, so daß wenig Verlust an Elektrizität eintritt. Um die Ladung konstant zu halten, ist an dem Apparate selbst der sogenannte »Replischer«, eine kleine Influenzmaschine, angebracht, durch welche man die Ladung vermehren oder vermindern kann. Die Stärke der Ladung wird durch ein mit der inneren Verbindung verbundenes, besonderes kleines Elektrometer, »gauge« genannt, kontrolirt. Diese Gauge ist so eingerichtet, daß ein durch zwei dünne Fäden gehaltenes Aluminiumblech, das mit der äußeren Belegung in Verbindung steht, von einer ihm gegenüberliegenden, mit der inneren Belegung der Flasche verbundenen Messingplatte angezogen wird. Dieser Anziehung wirkt die Spannung der das Blech haltenden Fäden entgegen. Das Blech wird nun durch den Replischer in einer bestimmten Lage erhalten, bei

welcher Lage die Ladung des Instrumentes eine bestimmte GröÙe hat. Von den vier Quadranten sind je zwei kreuzweise verbunden und stehen mit Zuleitungsklemmen im Deckel des Apparates in Verbindung. A, A und B, B , Fig. 1, sind die mit einander verbundenen Quadrantenpaare; n, n ist die Nadel innerhalb des Quadranten.

Von diesem Originalapparat waren nun, wie schon erwähnt, sehr viele Modifikationen ausgestellt. Bei vielen war der Replenisher und die Gauge weggelassen; die Form des Apparates war gleichfalls vielfach verschieden. Während Thomson für die Hülle des letzteren ein parabolisches Glasgefäß nimmt, in welches direkt die Schwefelsäure eingegossen wird, befand sich bei anderen Exemplaren das Elektrometer in einem zylindrischen Gefäß oben und unten mit Metalldeckel verschlossen. In dieses Gefäß war dann zur Austrocknung ein weiteres Gefäß mit Schwefelsäure gestellt. Thomson hat weiter, wie oben angedeutet wurde, um die Ladung

Fig. 1.

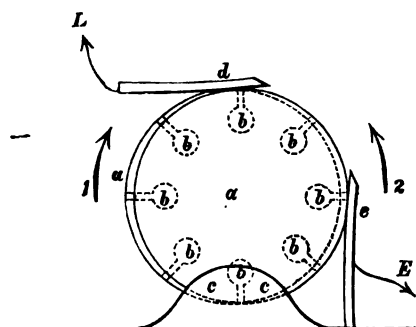


konstant zu halten, das Glasgefäß gleich durch Belegung mit Stanniol zu einer Leydener Flasche gemacht. Auch dieses fehlte bei manchem Instrumente. Bei den von Ducretet ausgestellten Exemplaren war die äußere Hülle des Elektrometers ganz metallisch, um die äußeren Influenzwirkungen abzuhalten. Die Zuleitungen zu den Quadranten und der Schwefelsäure, mit welcher die drehbare Aluminiumnadel in Verbindung stand, waren fast durchweg auf dem oberen Deckel der Apparate angebracht. Die Quadranten ließen sich bei einigen Instrumenten, um die Empfindlichkeit variieren zu können, verstellen, einander nähern oder von einander entfernen.

Im Pavillon du Ministère de Poste etc. war ein kleines Quadrantenelektrometer ausgestellt (von Rhumkorrff sehr sauber gearbeitet), bei welchem zunächst die Zuleitung der Elektrizität zu der beweglichen Aluminiumnadel mittels der Schwefelsäure in der oben erwähnten Weise geschah. Die Leydener Flasche, deren innere Belegung mit dieser Schwefelsäure verbunden war, befand sich außerhalb des Apparates. Die

GröÙe der Ladung der Flasche wurde durch eine Gauge von gleicher Konstruktion, wie bei dem Thomson'schen Modell kontrollirt. Nur bildete auch diese Gauge ein besonderes Instrument. Schließlich war auch der Replenisher besonders angebracht. Derselbe bestand gleichfalls in einer kleinen Elektrisirmaschine, die bei dem Beobachter, welcher mittels Fernrohrs in ziemlicher Entfernung von dem Elektrometer das letztere beobachtete, aufgestellt war. Diese kleine Maschine beruhte auf einer Verbindung einer Reibungs- mit einer Induktionsmaschine. Sie besteht aus zwei aufeinandergelegten Kautschukplatten a, a , Fig. 2, zwischen welchen verschiedene kleine Stanniolblättchen b liegen, die bis an den Rand der Kautschukscheiben reichen. Auf dem Rande der Scheiben, also auch auf den äußersten Enden der Metallplättchen b , schleifen zwei Federn, von denen die eine, d , mit der auf konstanter Ladung zu haltenden Leydener Flasche L , die andere, e , mit der Erde E verbunden ist. Schließlich reibt die

Fig. 2.



Scheibe beim Drehen gegen ein Reibzeug c, c von Leder. Bei der Drehung im Sinne des Pfeiles 1 wird die Ladung vergrößert, bei der Drehung im Sinne des Pfeiles 2 dagegen verkleinert. Die Wirkungsweise ist folgende: Das Kautschuk wird elektrisch durch Reibung an dem Leder. Durch Influenz werden die Metallplättchen elektrisch, geben die mit der auf dem Kautschuk befindlichen gleichnamige Elektrizität an die Feder d , also die Leitung L ab und entladen sich bei der Feder e . Bei der entgegengesetzten Drehung entladen sie sich, nachdem die erstere Elektrizität bei e abgegeben ist, in d , also in die Leitung L hinein. Die kleine Maschine von einem Durchmesser von etwa 15 cm arbeitete sehr gut.

Die Anordnung, daß die Hilfsapparate zum Quadrantenelektrometer von dem Hauptinstrument gesondert werden, fand sich, wie erwähnt, mehrfach vor. So war auch bei Elliott ein von dem Elektrometer getrennter Replenisher nach Thomsons Konstruktion aufgestellt.

Von den Thomson'schen Elektrometern erregte weiter noch großes Interesse das absolute

Elektrometer, in einem sehr großen Exemplare vertreten. Bei demselben wird die Elektrizitätsmenge direkt in mechanischem Maß gemessen, während das Quadrantelektrometer nur Vergleiche zwischen verschiedenen Elektrizitätsmengen giebt. Das Prinzip des Instrumentes beruht im wesentlichen darauf, den Abstand einer auf einem in vertikaler Richtung verschiebbaren Lager fest aufgesetzten, durch die zu bestimmende Elektrizitätsmenge geladene Scheibe *a* von einer an Federn befestigten kleineren Scheibe *b*, deren Ladung konstant gehalten wird, so lange zu reguliren, bis die zweite kleinere Scheibe sich um eine bestimmte kleine Strecke aus ihrer früheren Gleichgewichtslage entfernt hat. Ermittelt wird zur absoluten Bestimmung das Gewicht, welches auf die an den Federn hängende Scheibe aufzulegen ist, damit die letztere sich um dieselbe Strecke aus ihrer Ruhelage entfernt. Die Verschiebung der ersterwähnten Scheibe läßt sich sehr genau messen. Um die Ungenauigkeit zu vermeiden, welche sich aus der Vertheilung der Elektrizität an den Rändern der kleinen beweglichen Scheibe ergibt, bewegt sich letztere in einer Oeffnung einer mit ihr im elektrischen Kontakte stehenden großen Scheibe *c*, welche dieselbe Größe hat wie die Scheibe *a*. Die Konstruktion ist der Art, daß beim Einspielen der kleinen Scheibe *b* in die oben erwähnte, bei der Beobachtung herzustellende Lage diese Scheibe *b* mit der größeren Scheibe *c* eine Ebene bildet.

Man kann dann annehmen, daß die bewegliche Scheibe den mittleren Theil einer größeren ausmacht, für welchen Fall allein die unten genannte Beziehung für die Berechnung der Elektrizitätsmenge gilt.

Beim Gebrauch wird jetzt von Thomson die obere Platte *b* auf ein konstantes Potential erhalten. Es geschieht dies mittels eines Replenisher und einer Gauge wie beim Quadrantelektrometer. Um die Ladung möglichst zu bewahren, bildet auch bei diesem Instrumente die Glasumhüllung eine Leydener Flasche, deren innere Belegung mit der beweglichen Scheibe verbunden ist. Zum Schutze der Platten vor Induktionswirkungen sind die Platten noch durch weitere Metallmäntel geschützt. Das Instrument ist von White in Glasgow angefertigt.

Bei der Messung wird die Scheibe *a* zuerst mit der Erde verbunden und eingestellt, bis Scheibe *b* die richtige Lage hat. Darauf verbindet man Scheibe *a* mit dem Körper, dessen Ladung bestimmt werden soll, und stellt wieder ein, bis Scheibe *b* die richtige Lage hat. Die Berechnung beruht auf folgendem: Der Potentialunterschied der Scheiben *a* und *b* sei *V*; er ist nach Thomson

$$V = D \sqrt{\frac{8 \pi F}{A}},$$

worin *D* der Abstand der beiden Scheiben, *F* die elektrische Kraft zwischen den beiden Scheiben, denen durch die Spannung der Federn, an welchen Scheibe *b* befestigt ist, das Gleichgewicht gehalten wird; *A* eine Fläche, welche das Mittel aus der Fläche der Scheibe *b* und der Oeffnung der Scheibe *c* ist, in welcher sie sich bewegt. Wenn *W* Gramm aufgelegt werden müssen, um die Scheibe *b* im unelektrischen Zustande in die richtige Lage zu bringen, so ist $F = W \cdot g$, worin *g* die Beschleunigung der Erdschwere.

Verbindet man nun die Scheibe *a* mit dem Körper *x*, dessen Potential zu bestimmen ist, so wird hierfür

$$V' = D' \sqrt{\frac{8 \pi W \cdot g}{A}},$$

somit der gesuchte Potentialunterschied zwischen der Erde und *x*, welcher gleich $V - V'$ ist:

$$V - V' = (D - D') \sqrt{\frac{8 \pi W \cdot g}{A}}.$$

Dieser Potentialunterschied ist aber direkt das Potential von *x*, da das Potential der Erde gleich Null gesetzt wird. Das Potential eines elektrisch geladenen Körpers ist aber weiter ein Maß für die Elektrizitätsmenge auf demselben, proportional der Quadratwurzel derselben.

(Schluß im nächsten Hefte.)

Die internationale Ausstellung der Elektrizität zu London.

Die elektrische Ausstellung im Krystallpalaste zu Sydenham ist gemäß öffentlichen Ankündigungen vom 15. Dezember 1881 an als eröffnet anzusehen; den Besucher um Anfang Februar d. J. jedoch wird ihr Anblick keineswegs befriedigen; man kann, wenn man die Entwicklung des Ganzen innerhalb des Zeitraums vom Eröffnungstage an mit einigen Wahrnehmungen während der letzten 14 Tage in Vergleich setzt, wohl mit Recht behaupten, daß sich das Tempo der Fertigstellung verlangsamt, so daß kaum Hoffnung auf wirkliche Vollendung und Erfüllung des beabsichtigten Planes vorhanden ist.

Der Katalog weist 456 Nummern auf, was aber nicht mit der Zahl der Aussteller verwechselt werden darf, da mancher Aussteller in zwei oder mehreren Klassen vorkommt. Es sind die Gegenstände in 14 Klassen abgetheilt, und es entfallen auf die einheimischen Aussteller 367, auf die fremden, welche fast nur aus Franzosen bestehen, 90 Nummern. Die Wirklichkeit entspricht jedoch bisher keinesfalls diesem allerdings auch nicht allzu üppigen katalogisirten Programme; wenn man in der sehr gemischten Gesellschaft, worin sich die

Gegenstände der Elektrizität hier befinden, dieselben herausgesucht hat, so wird man wohl kaum 80 Zahlen des Katalogs ausgefüllt finden. In dem wunderbaren Schmucke der Kunst- und gewerblichen Schätze des Krystallpalastes bildet das Licht jedenfalls den Glanzpunkt der ganzen Veranstaltung; ihm, scheint es, gelten die Bemühungen des Komités und der betreffenden Aussteller, sowie das Interesse des Publikums, das jedoch wegen der verhältnißmäßig großen Entfernung von London nicht gerade reichlicher als sonst sich einfindet.

Die Klasse VIII, unter welcher das elektrische Licht katalogisirt ist, weist 36 englische und 13 fremde Aussteller auf; hiervon sind drei Amerikaner, ein Belgier, ein Russe und acht sind Franzosen. Von den Einheimischen beleuchten bis jetzt thatsächlich nur die Electric Light and Power Generator Company an der Nordseite des Mittelschiffs, die Herren Rowatt und Fyfe mit Křizik-Piette'schen Lampen, Crompton mit kleineren Lampen, als die von ihm in Paris ausgestellt gewesen im großen Mittelschiff, Strode & Comp. im Südschiffe von den englischen Ausstellern, während von Fremden nur die Herren Brush und Edison ihr Licht leuchten lassen; beide letzteren Aussteller haben allerdings Nichts gespart, um mit vollem Nachdruck aufzutreten. Die Brush'schen Lampen hängen vorläufig im Tropical End an der Nordseite des großen Schiffes, sind aber für den Byzantine Court ebenfalls angekündigt. Am Rande eines Bassins dieses Theils vom Palaste befindet sich die von Paris her bekannte Anordnung Fox-Lane'scher Apparate, Brush'scher Dynamo-Maschinen und Lampen; die Wirkung der Veranstaltung kann als sehr gelungen bezeichnet werden.

Die Edison'schen Glühlichter sind äußerst günstig im Concert-Room, wo allabendlich Orgelproduktionen zahlreiche Besucher anlocken, vertheilt. Die mit gewähltem Geschmack angefertigten Kronleuchter — ein kleinerer mit 15 Lichtern zu 16 Normalkerzenstärken in Form eines Blumenstraußes am Ostende des Zuhörerraumes und ein großer in Glockenform, aus Glasprismen bestehend, mit 60 kleineren Lichtern in der Mitte des Konzertsalles — geben im Verein mit den 250 übrigen in Guirlanden längs der Galeriewände hängenden Lichtern einen sehr wirksamen Begriff von dem, was die elektrische Beleuchtung zum Schmuck solcher Räume beitragen kann. Im Entertainment Room ist ein großer Kronleuchter von Verité & Comp. mit 99 Lampen zu je 16 Kerzenstärken in Vorbereitung. Derselbe hat, wie der kleine im Concert-Room in ungefähr sechsmal so großer Ausdehnung die Form eines Blumenstraußes; die Blätter sind vergoldet, die Blüten von gefärbtem Glas; aus ihren Kelchen glühen 99 Lichter!

Am 31. Januar, gelegentlich eines Besuches des Lordmayors von London brannten alle bereits hergerichteten Lampen des Ausstellungsraumes.

Von sonstigen Ausstellungsgegenständen sind zu nennen:

1. Die im Gegensatz zu der Pariser Ausstellung, wo sie ganz fehlten, reichlich vorhandenen Apparate des Kriegsamtes von Großbritannien. Ein Feldtelegraphenwagen mit voller Ausrüstung und ein Gebirgsfeldtelegraphenapparat, ferner zwei Heliostaten, deren sich die Engländer in Afghanistan und im Kapkriege häufig bedienten, eine umfangreiche Sammlung von Torpedos und ein stark besetzter Tisch mit Sounders und Mefsgeräth wegen Zeugniss dafür, daß der Verwendung der Elektrizität im Kriege dort ein weites Gebiet gesichert ist.

2. Die Ausstellung des Postal Telegraph Departement. Dieselbe übertrifft an Umfang fast dasjenige, was von der englischen Regierung in Paris zur Schau gebracht worden war. Vertreten sind alle in der englischen Telegraphie angewendeten Apparatsysteme einschließlic der Duplex-Apparate. Es fehlt auch Hughes Induktionswaage nicht, und man sieht einen in der englischen Telegraphenverwaltung verwendeten Wasserstandsanzeiger (der übrigens in Kohlfürsts Buch über diese Apparate¹⁾ enthalten ist) in der Sammlung. Aufgenommen sind auch die Preece'schen Blocksignalvorrichtungen, die Rohrpost des Londoner Amtes und einige dem historischen Gebiet der Telegraphie angehörende Apparate, und zwar der Ronalds'sche Zeigertelegraph²⁾, welcher durch statische Elektrizität betrieben ward und zu dessen Gebrauch sich Ronalds zum Theil eines in Glasröhren geführten und in getheerten Holztrögen eingelegten Kupferdrahtes bediente; Ronalds legte eine Linie dieser Art in seinem Garten zu Hammersmith im Jahre 1816 an. Das Ronalds'sche Buch, im Jahre 1823 veröffentlicht, ist das erste, welches in englischer Sprache über Telegraphie erschienen ist.

Ebenso findet sich eine Sammlung von 32 Isolatorarten und 17 Blitzschutzvorrichtungen hier vor; 9 Batterieformen und 21 Kabelproben ergänzen die äußerst interessante Zusammenstellung der britischen Verwaltung, welche — wie man sieht — zur Hebung des Ansehens der ganzen Ausstellung wesentlich beigetragen hat. Außer den genannten Gegenständen ist das Modell des Kabelschiffes des General Post Office und die beiden norwegischen Spechte (von der Pariser Ausstellung hierher verpflanzt) vorhanden. Das Diagramm über das Wachstum des englischen Telegraphenwesens, eine graphische Darstellung der englischen Telegraphenstatistik wäre einer eingehenden Be-

¹⁾ Vgl. 1881, S. 150.

²⁾ Vgl. 1881, S. 355.

schreibung würdig. In den Zügen dieser Tafel spiegelt sich die Bedeutung der Telegraphie für das politische und soziale Leben des mächtigen Inselreiches gar wunderbar. Zum Schlusse sei noch die Schlüssel- und Relaisammlung der britischen Verwaltung erwähnt. — Die Ausstellung der Herren Siemens Brothers & Co. ist noch nicht vollendet, sie wird selbstverständlich eine mächtige Lücke des Raumes füllen.

Die Eastern Telegraph Company hat Kabelproben und vom Meeresgrund geholte Seethiere und Steine in anrender Weise geordnet ausgestellt; ähnliches hat die Submarine Telegraph Company zur Schau gebracht.

Ebenso werthvoll gestaltet die South Eastern Railway Company ihre Ausstellung durch einige für jeden Besucher sehr interessante Gegenstände. Wir finden hier die ersten Proben von in England verfertigten Guttaperchadrähten; die ersten Unterseekabel, die in England gelegt worden (Folkestone, 10. Januar 1849); auch ist die erste Depesche, welche auf diesem ersten Unterseekabel gegeben worden, hier; sie kam vom Schiff »Princesse Clementina« und ging an den Präsidenten der Kabelgesellschaft.

Erwähnen wir noch, daß Gravier und einige Telephonkonstrukteure, darunter Dolbear, zwar Tafeln und Gehäuse fertig gestellt haben, zu ihrem wirklichen Erscheinen ist es nach allem hier Wahrgenommenen noch geraume Zeit.

Man darf behaupten, daß außer dem Erwähnten nichts reicher auf der Ausstellung im Crystal Palace vorhanden ist, als Leitungsmaterial und Eisenbahnsignalwesen. Die Unfertigkeit des Ganzen läßt jedoch das Eingehen auf das Einzelne nicht rathsam erscheinen.¹⁾

J. Kareis.

¹⁾ In einer Besprechung, welche Engineering in Band 33, S. 37 dieser Ausstellung widmet, wird darauf hingewiesen, daß der Krystallpalast kein geeigneter Platz für eine Ausstellung wissenschaftlicher Apparate und Präzisionsinstrumente sei, da es nur möglich war, den angemeldeten Gegenständen ihre Plätze zwischen bereits bestehenden Verkaufsplätzen, zahlreichen Erfrischungshallen, Statuen u. s. w. anzuweisen. Die Ausstellung biete daher auch keinen Gesamtüberblick, und es sei unter diesen Umständen auch erklärlich, daß verschiedene Firmen ihre zugesagte Betheiligung wieder zurückgezogen haben. Dagegen biete der Palast eine günstige Gelegenheit für die Wirkungen der elektrischen Beleuchtung.

Das Schiff des Palastes sei in Sektionen abgetheilt für die verschiedenen Aussteller von Bogenlampen; die Brush-Company, welche außerdem den Alhambrahof mit Krystallkronleuchtern und Lane-Fox Incandescenz-Lichtern erleuchten wird, die British Electric Light and Power-Company, Messrs. Stode & Co., R. E. Cropton, Gravier, Hammond, sowie Jablochhoff wurden im Schiff vertreten sein. Mr. Edison hat einen besonderen Raum, ebenso Maxim. Edison wird den Unterhaltungssaal (Entertainment Court), den Konzertraum, die Avenue nach der London, Chatham und Dover-Eisenbahnstation erleuchten, im Konzertsaal wird ein prächtiger Kronleuchter mit 80 Lampen von je 16 Kerzen angebracht, und außerdem werden sich Festons von 16 Kerzenleuchtern von Pfeiler zu Pfeiler schwingen, während in der Mitte Sterne von vier Achtkerzenleuchtern von der Galerie herabhängen. Der Konzertsaal wird im Ganzen 235 Lampen erhalten, der Unterhaltungssaal ebenso viel, wogegen die Avenue 500 erfordert.

Die Kraft wird durch drei Robey-Maschinen von je 25 nominellen Pferdekraften geliefert werden. Es mag hierbei erwähnt sein, daß die große, in Paris ausgestellt gewesene Edison-Maschine jetzt am Holborn-Viadukt aufgestellt und im Betrieb ist.

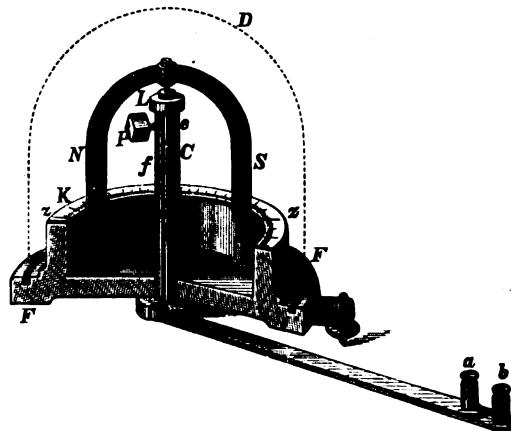
D. Red.

ABHANDLUNGEN.

Galvanometer für starke Ströme.

Von Dr. M. TH. EDELMANN, Privatdocent, München.

Ursprünglich zur Untersuchung der aus meinen Werkstätten hervorgehenden dynamoelektrischen Maschinen bestimmt, hat sich das nachstehend beschriebene Galvanometer so bewährt, daß ich dasselbe allgemeinerem Gebrauche empfehlen kann. Dasselbe ist in beistehender Figur abgebildet, wobei vor Allem zu bemerken, daß hier nicht, wie gewöhnlich, Windungen um eine Magnetnadel herumgeführt sind, sondern daß im Gegentheil eine weit geöffnete hufeisenförmige, kräftige Magnetnadel *N S* aufsen herum um eine schmale Stromschleife liegt. Diese Stromschleife ist gebildet aus einem in der Mitte durchschnittenen dicken Kupfercylinder *C*, dessen beide Hälften von unten her durch das Fuß-



bret *F* des Galvanometers hineinragen und durch zwei breite, möglichst nahe auf einander liegende, an ihren Enden mit Klemmschrauben *a, b* versehene lange Kupferstreifen den Strom zugeführt erhalten. Der Strom kann von einem Halbcylinder zum anderen in verschiedenen Höhen übergehen, je nachdem der Metallstöpsel *P* in *e, f* oder *g* beide leitend mit einander verbindet. Durch diese Einrichtung ist die Brauchbarkeit des Instrumentes auf einen großen Umfang von Stromstärken erweitert. Am oberen Ende beider Halbcylinder *C* befindet sich eine beide Theile gegen einander isolirende, zugleich eine feine Stahlspitze tragende Hartgummikappe *L*; um diese Spitze dreht sich die Galvanometernadel *N S*, welche mittels Achathütchen hier aufgesetzt ist, und deren Stellung durch die beiden Zeiger *z, z* an der Kreistheilung *K* zur Ablesung kommt. Die messenden Theile sind durch einen Glassturz *D* gegen Luftzug geschützt.

Wenn der Metallstöpsel im obersten Loch ϵ steckt, eignet sich das Instrument zur Messung von Strömen, wie sie gewöhnlich in physikalischen Instituten u. s. w. zur Erzeugung eines Lichtes von 1000 bis 3000 Kerzen Stärke verwendet werden, — bei niedrigster Stellung g dagegen für Ströme zum Zwecke von Glühversuchen und metallurgischen Prozessen. Daß durch dieses Instrument kein in Betracht kommender Widerstand sich zur Leitung addirt, bedarf wohl keines besonderen Nachweises. Eine vorausgegangene Eichung für jede Stöpselstellung unter Zuhülfenahme eines Voltameters definiert die Messungen auf bekannte Weise. Aus meinen Werkstätten bezogenen Instrumenten sind die bezüglichen drei Konstanten beigegeben.

Ich behalte mir vor, in Bälde über die Einrichtung und Theorie eines aus dem vorstehenden Instrumente entspringenden Galvanometers für absolute Messung starker Ströme zu berichten.

Ueber die Theorie der dynamoelektrischen Maschine und über die elektrische Uebertragung und Vertheilung der Energie.

Von O. FRÖLICH.

Im Sommer 1880 wurden von der Firma Siemens & Halske ausgedehnte Versuche über dynamoelektrische Maschinen und elektrische Kraftübertragung angestellt; dieselben wurden in den Monatsberichten der Berliner Akademie vom 30. November vom Schreiber dieses beschrieben und mit theoretischen Betrachtungen begleitet. Nachdem dieser Aufsatz im Auszug auch in dem Journal »La lumière électrique« erschienen war, begann Herr Marcel Deprez eine Reihe von Artikeln in dem letztgenannten Journal, welche sich mit der Theorie der Dynamomaschine, der Kraftübertragung und schließlich auch der Vertheilung der Energie befaßten.

Diese Artikel enthalten keine Versuche, sondern nur theoretische Betrachtungen, welche unabhängig von den unsrigen zu sein scheinen und dieselben auch kaum erwähnen, und sich durch die Einfachheit der angewendeten wissenschaftlichen Mittel auszeichnen.

Ferner erregten auf der Pariser Ausstellung Aufsehen die Vertheilungssysteme von den Herren M. Deprez und Gravier; bei dem ersteren wurden eine Anzahl im ganzen Ausstellungsraume zerstreuter kleinerer Maschinen, meist Magnetmaschinen, bei dem letzteren eine Anzahl elektrischer Lampen von einer einzigen Maschinenstation aus in Gang gesetzt.

Nach diesen Vorgängen wird man es natürlich finden, daß sich uns das Bedürfnis der Äußerung darüber aufdrängt, inwiefern die genannten theoretischen Betrachtungen von den

unsrigen verschieden sind, ob sich mit unserer Theorie die Vertheilung der Energie nicht auch behandeln läßt, und welche Resultate sich hierbei ergeben.

Ich erlaube mir daher, im Folgenden meine Theorie nochmals kurz auseinanderzusetzen, diejenige von Herrn Deprez damit zu vergleichen und dann Kraftübertragung und Vertheilung der Energie im Allgemeinen zu behandeln, ebenfalls mit Hinweisung auf die Arbeiten der Herren Deprez und Gravier. Die Darstellung wendet sich an den praktischen Elektriker und giebt vollständige Anweisung, wie man nach unserer Ansicht zu verfahren hat, um irgend eine Maschine kennen zu lernen, und ferner, auf welche Weise jedes beliebige Problem der Kraftübertragung oder der Vertheilung der Energie praktisch gelöst wird.

I. Theorie der dynamoelektrischen Maschine:

Die Grundgleichung der Dynamomaschine wird durch das Ohm'sche Gesetz gegeben; dasselbe lautet bekanntlich:

$$J = \frac{E}{W},$$

wo J die Stromstärke, E die elektromotorische Kraft und W den Widerstand des ganzen Stromkreises bedeuten.

Die elektromotorische Kraft ist aber proportional der Anzahl (n) der Windungen auf dem Anker, der Geschwindigkeit (v) des Ankers und den auf die Ankerdrähte wirkenden magnetischen Kräften, welche wir den »wirksamen Magnetismus« (M) nennen. Man hat also

$$E = nMv,$$

und für die Grundgleichung

$$1) \dots\dots J = \frac{nMv}{W}.$$

Der wirksame Magnetismus kann, abgesehen von den Dimensionen und der Konstruktion der Maschine, nur von der Stromstärke abhängig sein. Es ist also M eine Funktion von J ,

$$M = f(J);$$

dividirt man daher obige Gleichung durch M , so kommt

$$\frac{J}{f(J)} = n \frac{v}{W}.$$

Nun ist aber die ganze linke Seite nur eine Funktion der Stromstärke, also ist das Verhältniß $n \frac{v}{W}$ nur abhängig von J , und umgekehrt J nur abhängig von $n \frac{v}{W}$, oder, wenn F ein Funktionszeichen,

$$2) \dots\dots J = F\left(n \frac{v}{W}\right),$$

oder: die Stromstärke ist nur abhängig

von dem Verhältniß der Geschwindigkeit zum Widerstand.

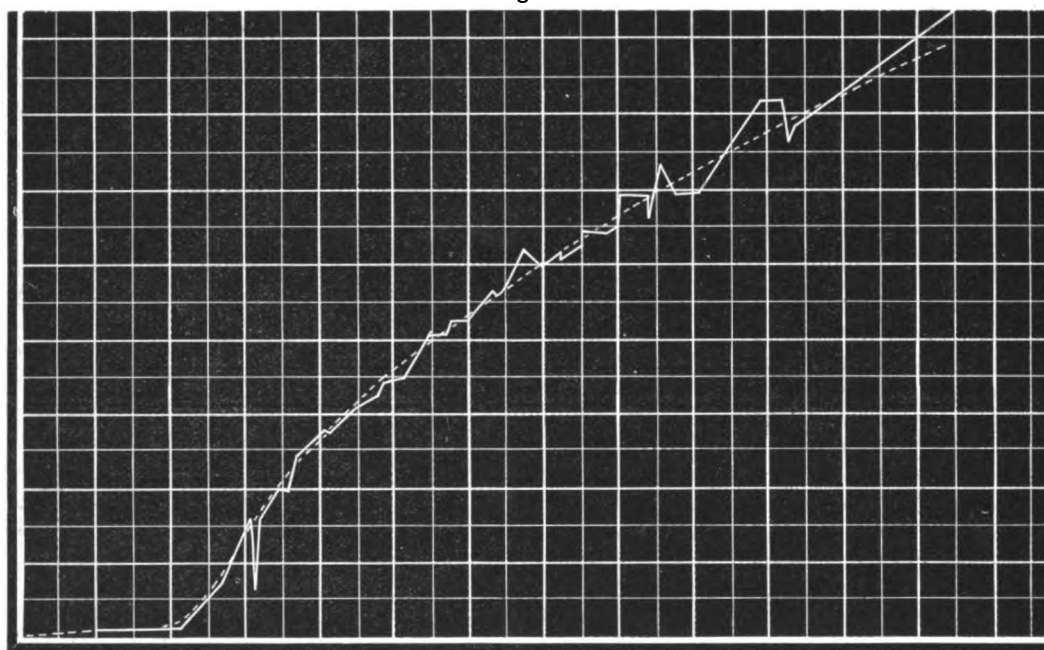
In dieser Gleichung besteht die ganze Theorie der Dynamomaschine: wenn die Funktion F oder die Art der Abhängigkeit der Stromstärke von dem Verhältniß $\frac{v}{W}$ bekannt ist, so lassen sich alle Fragen, die in Bezug auf eine gegebene Maschine gestellt werden können, beantworten; und wer eine Maschine genau zu kennen wünscht, muß auch diese Art der Abhängigkeit möglichst genau bestimmen.

Um diese Bestimmung auszuführen, wird die Maschine bei möglichst verschiedenen Geschwindigkeiten und unter Einschaltung möglichst verschiedener äußerer Widerstände in Gang ge-

sucht werden. Dies kann vermittelt der Stromkurve immer geschehen, indem man aus derselben die dritte jener drei Größen und dann die elektromotorische Kraft aus Stromstärke und Widerstand ($E = JW$), den wirkamen Magnetismus aus der elektromotorischen Kraft und der Geschwindigkeit ($M = \frac{1}{n} \frac{E}{v}$) bestimmt.

Fig. 1 giebt die Stromkurve für die Maschine D_0 (Siemens & Halske); die ausgezogene Linie verbindet die einzelnen durch die Versuche gegebenen Punkte, die punktirte ist aus freier Hand so gezogen, daß die Abweichungen nach beiden Seiten sich ungefähr aufheben, und stellt die eigentliche Stromkurve dar.

Fig. 1.



setzt und die bez. Stromstärken gemessen; dann berechnet man für jeden Versuch das Verhältniß $n \frac{v}{W}$ und trägt alle Versuche graphisch auf ($n \frac{v}{W}$ Abscisse, Stromstärke Ordinate); die so erhaltene Kurve, welche ich Stromkurve nenne, giebt die gesuchte Funktion.

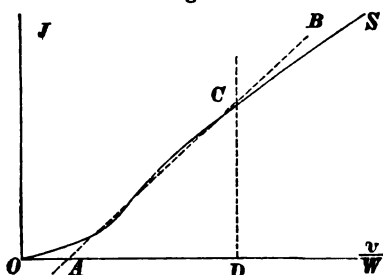
Die Fragen, die sich in Bezug auf eine gegebene Maschine stellen lassen, können sich nur beziehen auf die Stromstärke, die elektromotorische Kraft, den wirkamen Magnetismus, die Geschwindigkeit und den Widerstand. Wenn irgend zwei dieser fünf Größen bekannt sind, so sind die drei übrigen bestimmt. In Wirklichkeit kommt es jedoch nur vor, daß zwei von den drei Größen: Stromstärke, Geschwindigkeit und Widerstand, gegeben und die übrigen

Ist v und W gegeben, so berechnet man $n \frac{v}{W}$ und sucht den Punkt der Kurve auf, der diesem Werth entspricht; die zugehörige Ordinate giebt den Werth der Stromstärke. Ist J gegeben, so wird der zu J gehörige Punkt der Kurve gesucht und der bez. Werth von $n \frac{v}{W}$ bestimmt; ist dann außerdem v gegeben, so wird aus v und $n \frac{v}{W}$ der Werth von W bestimmt; ist W gegeben, so wird aus W und $n \frac{v}{W}$ der Werth von v bestimmt.

Die Bestimmung von E und M geschieht erst, wie angegeben, nachdem J , v , W bekannt geworden sind. —

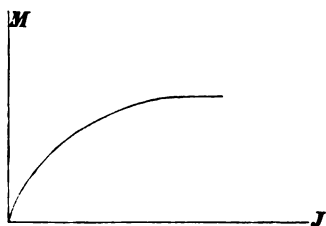
Obschon sich auf diese Weise alle Fragen beantworten lassen, verlangt die Praxis nach einer Vereinfachung. Die vollständige Bestimmung der Stromkurve bedarf eines größeren Aufwandes von Zeit und Arbeit, als dem praktischen Elektriker häufig zu Gebote steht; außerdem handelt es sich für denselben nur darum, die Maschine innerhalb der Grenzen kennen zu lernen, welche im Betriebe vorkommen. Die Stromstärken nun, welche im Betriebe vorkommen, sind weder ganz schwach noch ganz stark, sondern haben mittlere Werthe; diese Werthe sind es aber gerade, für welche die Stromkurve wenig von einer Geraden abweicht. Diese Eigenschaft der Stromkurve giebt das Mittel, um die Theorie wesentlich zu vereinfachen.

Fig. 2.



Ist die Stromkurve innerhalb jener Grenzen eine Gerade, so ist innerhalb jener Grenzen die Stromstärke eine lineare Funktion von $n \frac{v}{W}$,

Fig. 3.



also

$$3) \dots\dots J = \frac{1}{b} \left(n \frac{v}{W} - a \right),$$

worin a und b Konstanten sind.

Hier bedeutet a die »todten Touren«, d. h. den Werth, den das Verhältniß $n \frac{v}{W}$ erreichen muß, damit die Maschine überhaupt Strom giebt. Wenn in Fig. 2 die Linie OS die Stromkurve, AB die Gerade vorstellt, welche die Stromkurve in den genannten Grenzen ersetzt, so ist $OA = a$. Man erhält b , indem man für irgend einen Punkt C der Geraden die zugehörigen Werthe von J und $n \frac{v}{W}$ bestimmt; man hat alsdann, da a bekannt ist,

$$b = \frac{n \frac{v}{W} - a}{J}.$$

Durch die einfache Gleichung 3) für J sind wir im Stande, alle hier vorkommenden Abhängigkeitsverhältnisse in einfacher Weise darzustellen.

Zunächst erhält man eine andere Bedeutung für a und b , wenn man die Abhängigkeit des wirksamen Magnetismus von der Stromstärke aufsucht. Man erhält aus der

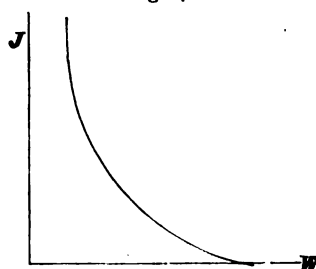
$$\text{Gleichung 3) und: } M = \frac{1}{n} J \frac{W}{v} \quad (\text{Gleichung 1})$$

durch Elimination von $\frac{v}{W}$:

$$4) \dots\dots M = \frac{J}{a + bJ}.$$

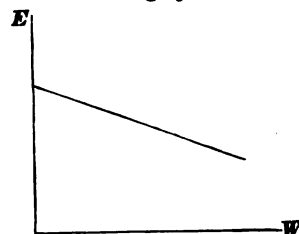
Aus dieser Gleichung ergibt sich, daß $\frac{1}{a}$

Fig. 4.



das Verhältniß des wirksamen Magnetismus zum Strom bei ganz schwachen Strömen, $\frac{1}{b}$ den Werth des wirksamen Magnetismus

Fig. 5.



für ganz starke Ströme, das Maximum des Magnetismus, bedeutet. (Dies ist nicht ganz genau, weil unsere Betrachtung nur für mittlere Stromstärken gilt, dient aber zur Anschauung.) Die Kurve, die man für den wirksamen Magnetismus (Ordinate) in Funktion von der Stromstärke (Abscisse) bei Maschinen von Siemens & Halske und von Gramme erhält, hat die Form Fig. 3.

Sucht man die Veränderung der Stromstärke (Ordinate), welche dieselbe bei gleichbleibender Tourenzahl erleidet, wenn der Widerstand des Stromkreises (Abscisse) sich ändert, so erhält man eine Kurve von der Form Fig. 4.

Sucht man die Veränderung, welche unter denselben Umständen die elektromotorische Kraft erleidet, so erhält man

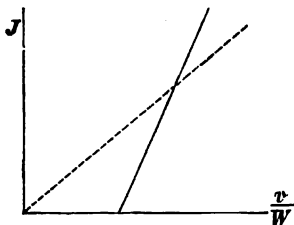
$$E = \frac{1}{b} (nv - aW) \quad \text{und eine Linie von der Form Fig. 5.}$$

Diese sämtlichen Kurven sind gegeben, wenn die Werthe von a und b bestimmt sind, was, wie wir oben gesehen haben, auf sehr einfache Weise geschieht. —

In unserer oben zitierten Arbeit wurde nun ferner der wirksame Magnetismus näher untersucht. Die Hauptquelle des Magnetismus besteht natürlich in der magnetisirenden Kraft der Windungen auf den Schenkeln, durch welche nicht nur die Schenkel, sondern auch (durch Induktion) der Anker magnetisirt werden. Die Windungen des Ankers jedoch haben ebenfalls eine erhebliche magnetisirende Kraft; dieselbe wirkt aber stets derjenigen der Schenkelwindungen entgegen, indem sie die magnetische Axe des Ankers dreht und den Magnetismus, namentlich des Ankers, schwächt. Unsere Versuche zeigen, daß der wirksame Magnetismus der Maschine durch den Strom der Ankerwindungen bis um $\frac{1}{4}$ vermindert werden kann.

Ebensowenig ist der für den Praktiker so wichtige Einfluß der Anzahl der Windungen auf den Magnetismus einfacher Art. Wie wir bei der Vertheilung der Energie sehen werden,

Fig. 6.



ist man in der Praxis genöthigt, den Maschinen bald dünnere, bald dickere Wicklung zu geben, und es ist daher wichtig, jenen Einfluß zu kennen.

Man nimmt häufig an, daß der Magnetismus proportional der Anzahl der Windungen sei; dies ist ebensowenig richtig, als die Annahme, daß der Magnetismus proportional der Stromstärke sei. Die Versuche haben ergeben, daß die Konstante a unserer Formel für den wirksamen Magnetismus ungefähr proportional der $\frac{3}{4}$ ten Potenz der Anzahl der Schenkelwindungen sei. Das Genauere hierüber, sowie über den Einfluß der Anzahl der Ankerwindungen findet man in unserer zitierten Arbeit. —

Versuchen wir nun, einen Ueberblick über die Eigenschaften der Dynamomaschine zu geben, und zwar, indem wir sie mit der Magnetmaschine vergleichen, d. h. einer stromgebenden Maschine, deren Schenkel aus permanenten Magneten gebildet sind.

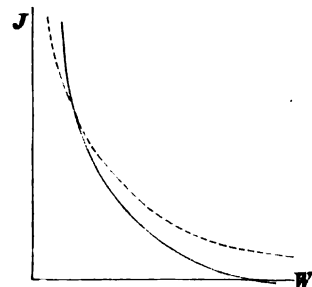
Die ganze Entwicklung der elektrischen Maschinen der Neuzeit beruht im Grunde darauf, daß die Magnetmaschinen durch die Dynamo-

maschinen verdrängt wurden; der Vergleich beider Arten von Maschinen ist daher interessant.

Der Hauptvorzug der Dynamomaschine beruht in ihrem kräftigen Magnetismus; man kann annehmen, daß, wenn bei einer Dynamomaschine die Schenkel durch permanente Magnete von gleichem Gewicht ersetzt werden, der Magnetismus auf $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{4}$ verringert wird. Dies liegt in der Natur der Elektromagnete, war längst vor der Erfindung der Dynamomaschine bekannt und hat gewissermaßen den Anstoß zu dieser Erfindung gegeben.

Diesem Vorzug gegenüber hat die Dynamomaschine den Nachtheil, daß ihr Magnetismus durch den Strom erhalten werden muß, daß also während des Ganges fortwährend Arbeitskraft aufzuwenden ist, um Strom durch die Schenkelwindungen zu schicken; dieser Arbeitsverlust ist bei der Magnetmaschine nicht vorhanden. Bei der Dynamomaschine braucht man also mehr Arbeit, um in einem gegebenen äußeren Widerstand einen bestimmten Strom zu erzeugen, als bei der Magnetmaschine; aber

Fig. 7.



die Dynamomaschine ist kleiner, billiger und konstruktiv einfacher, als eine Magnetmaschine von derselben Leistungsfähigkeit.

Sehen wir nun hiervon ab und nehmen an, Dynamomaschine und Magnetmaschine besitzen denselben Anker, bei der letzteren sei aber das magnetische Magazin so groß, daß der Magnetismus bei einer mittleren Stromstärke in beiden Maschinen gleich groß sei.

Zeichnet man nun die »Stromkurve« für beide Maschinen auf (J Ordinate, $\frac{v}{W}$ Abscisse), so

erhält man für die Magnetmaschine eine schiefe, vom Nullpunkte ausgehende Gerade (punktirt), für die Dynamomaschine ebenfalls annähernd eine schiefe Gerade (ausgezogen), welche von einem Punkte der Abscissenaxe ausgeht und die erstere Kurve bei jener mittleren Stromstärke schneidet, s. Fig. 6.

Zeichnet man die Veränderung der Stromstärke auf, wenn bloß der Widerstand sich ändert, nicht die Geschwindigkeit, so erhält man für die Magnetmaschine eine gleichseitige Hyperbel (punktirt), für die Dynamomaschine da-

gegen eine Kurve (ausgezogen), welche die erstere bei jener mittleren Stromstärke schneidet, s. Fig. 7.

Könnte man der Dynamomaschine die »totden Touren« nehmen, so würde sie sich ähnlich verhalten, wie eine sehr kräftige Magnetmaschine; die totden Touren aber hängen wieder mit der Veränderlichkeit des Magnetismus bei der Dynamomaschine zusammen; der ganze Unterschied der beiden Maschinen besteht in der Existenz dieser »totden Touren« bei der Dynamomaschine und spricht sich in obigen Kurven aus. Man kann diesen Unterschied dahin aussprechen, daß der Strom der Dynamomaschine gegen Veränderungen im Widerstand oder in der Geschwindigkeit empfindlicher ist, als derjenige der Magnetmaschine; diese Eigenschaft ist vorteilhaft, wenn es gilt, den Strom zu steigern, aber unvorteilhaft, wenn die Geschwindigkeit sich vermindert oder der Widerstand sich vermehrt.

II. Ueber die Theorie der dynamoelektrischen Maschine von Herrn Marcel Deprez.

Die Grundlage der Theorie von Herrn Deprez bildet die Kurve, welche er »la caractéristique« nennt; man erhält diese Kurve, wenn man die Verbindung zwischen Schenkel und Anker aufhebt, in die Schenkelwindungen der Maschine nach einander Ströme von verschiedener Stärke schickt, den Anker mit einer gewissen Geschwindigkeit dreht und die in dessen Windungen entstehende elektromotorische Kraft mißt; trägt man alsdann die elektromotorische Kraft als Ordinate, die Stromstärke als Abscisse auf, so entsteht die »charakteristische« Kurve. Herr Deprez glaubt nun, daß, wenn er die Verbindung zwischen Schenkel und Anker wieder herstellt und die Maschine durch einen äußeren Widerstand schließt, sich also selbst erregen läßt, die einer bestimmten Stromstärke entsprechende elektromotorische Kraft dieselbe sei, wie in dem ersten Versuche.

Dies ist nicht der Fall; vielmehr entstehen durch diese Darstellung erhebliche Fehler. Die elektromotorische Kraft ist proportional dem »wirksamen Magnetismus«, und die »caractéristique« ist, abgesehen von einem Faktor, weiter nichts, als die Kurve des wirksamen Magnetismus **ohne** Strom im Anker. Nun herrscht aber, wenn die Maschine, sich selbst erregend, arbeitet, der wirksame Magnetismus **mit** Strom im Anker; die Differenz der beiden wirksamen Magnetismen kann aber, wie wir gesehen haben, bis 25 % betragen; ebenso groß können daher auch die Fehler werden, welche man bei der Darstellungsweise des Herrn Deprez begeht, und welche in alle aus der »caractéristique« abgeleiteten Schlüsse übergehen.

Würde man die »charakteristische« Kurve des Herrn Deprez so konstruieren, daß man die Maschine sich selbst erregen läßt, und bei einer bestimmten Geschwindigkeit und verschiedenen äußeren Widerständen Stromstärke und elektromotorische Kraft mißt, so wären die aus dieser Kurve gezogenen Resultate richtig; man hätte jedoch immer noch den Nachtheil, daß man für jede Geschwindigkeit eine besondere Kurve konstruieren müßte, während bei unserer Darstellung eine einzige Kurve genügt.

An verschiedenen Stellen sagt Herr Deprez, daß man die Abhängigkeit der Intensität des magnetischen Feldes von der Stromstärke nicht gut kenne. Nun giebt aber seine »charakteristische« Kurve gerade diese Abhängigkeit, wenn man von dem besprochenen Fehler absieht; man muß daher aus dieser Äußerung schließen, daß die »caractéristique« des Herrn Deprez noch für keine Maschine gut bestimmt sei.

Diese Abhängigkeit bildete gerade den Hauptgegenstand der bei Siemens & Halske angestellten Untersuchungen, da Intensität des magnetischen Feldes und wirksamer Magnetismus dasselbe bedeuten; die Resultate sind vollständig in meinem Aufsatz enthalten, und ich habe Formeln für diese Abhängigkeit für Maschinen von Siemens & Halske und von Gramme gegeben. Seit dieser Zeit sind diese Bestimmungen fortgesetzt worden, und es existirt augenblicklich keine Maschine bei Siemens & Halske, bei welcher diese Abhängigkeit nicht experimentell festgestellt ist.

Der wirksame Magnetismus bildet nach meiner Ansicht das wichtigste Merkmal einer Dynamomaschine, und ich kann nur mein Erstaunen aussprechen darüber, daß Herr Deprez sich die Kenntniß derselben bei den Maschinen, deren er sich bedient, noch nicht angeeignet hat.

(Fortsetzung folgt.)

Betrachtungen über die Verwendbarkeit verschiedener Materialien für Telegraphen- und Telephonleitungsdrähte.

1. Telegraphenleitungsdrähte.

Nachdem die bisher nur von englischen Telegrapheningenieuren aufgestellten Bestimmungen über die Leitungsfähigkeit seit einiger Zeit auch von anderen Telegraphenverwaltungen in die Lieferungsbedingungen für Telegraphendraht mit aufgenommen werden, tritt an den Fabrikanten die Aufgabe heran, seinen Draht auch auf Leitungsfähigkeit zu prüfen.

Eine größere Anzahl von Versuchen, welche mit den verschiedenen für Telegraphen- bezw. Telephonleitungsdrähte in Betracht kommenden Materialien angestellt worden sind, haben die

in Tabelle I. (S. 77) zusammengestellten Durchschnittsresultate ergeben, welche von allgemeinerem Interesse sein dürften.

An diese Resultate lassen sich etwa folgende Betrachtungen knüpfen:

Kupfer. Von der Anwendung von Kupfer für Leitungsdrähte hat man Abstand genommen, sobald die Telegraphenanlagen nur irgendwie gröfsere Dimensionen annahmen. So sehr sich Kupfer auch durch seine hohe Leitungsfähigkeit für elektrische Leitungen empfiehlt, so ungeeignet erscheint es doch für gröfsere Anlagen in Folge seiner geringen Bruchfestigkeit und Elastizität, sowie seines hohen Werthes, welcher es theuer in der Anschaffung macht und es sehr der Gefahr aussetzt, gestohlen zu werden. Wenn trotzdem auch das Kupfer mit zu den Prüfungen herangezogen ist, so ist das deshalb geschehen, um es als Basis für einen Vergleich zwischen den bei den anderen Materialien ermittelten Eigenschaften zu benutzen.

Kokeseisen. Die weitaus verbreitetste Anwendung zu Leitungsdrähten hat jedenfalls das Eisen gefunden, und zwar von den verschiedenen Eisensorten vornehmlich das Kokeseisen, welches bei mäßigem Preise eine als genügend befundene Leitungsfähigkeit besitzt. Der Zerstörung eiserner Leitungsdrähte durch Rost pflegte man früher durch einen Leinölüberzug vorzubeugen, bis man in der Verzinkung ein etwas theureres, aber außerordentlich wirksames Mittel fand, um Eisen dauernd vor den zerstörenden Einflüssen der Witterung zu bewahren.

Die Versuche mit diesem Material ergaben eine durchschnittliche Leitungsfähigkeit von 12 % von der von Kupferdraht, so dafs ein Kokeseisendraht bei gleichem Leitungswiderstand einen $8\frac{1}{3}$ mal so grofsen Querschnitt haben mufste als ein Kupferdraht. Da sein spezifisches Gewicht sich zu dem des Kupfers wie 6 zu 7 verhält, so wird ein Kokeseisendraht $8\frac{1}{3} \times \frac{6}{7} = 7\frac{1}{7}$ mal so viel wiegen als ein Kupferdraht von gleichem Leitungswiderstande. Er wird demnach die Stützpunkte bei gleichem Leitungswiderstande $7\frac{1}{7}$ mal so schwer belasten als Kupferdraht; in Folge seiner gröfseren Bruchfestigkeit aber, welche sich zu der des Kupferdrahtes wie 40 zu 28 = 10 zu 7 verhält, kann man ihn in dem Verhältnisse weiter spannen, d. i. die Stützpunkte weiter aus einander rücken.

Zwecks einer Preisvergleichen wird man den durchschnittlichen Werth eines 4 mm starken verzinkten Kokeseisendrahtes zu 25 M. für 100 kg ansetzen dürfen. Der Leitungswiderstand desselben beträgt nach den Messungen durchschnittlich 12 S.-E., d. i. der Leitungswiderstand eines Kupferdrahtes von 1,4 mm. 1 km von dem 4 mm verzinkten Kokeseisendrahte wiegt rund 100 kg, kostet also 25 M., und da

1 km 1,4 mm Kupferdraht rund 14 kg wiegt und durchschnittlich 190 M. für 100 kg, also 26,40 M. für 1 km kostet, so würde bei gleichem Leitungswiderstande der Preisunterschied nicht grofs sein.

Schwedisches gefrischtes Holzkohleneisen (Hammereisen). Von den verschiedenen Eisen- und Stahldrähten besitzt der schwedische gefrischte Holzkohleneisendraht die höchste Leitungsfähigkeit, und zwar von $16\frac{1}{2}$ % von der von Kupferdraht. Bei dem gleichen Leitungswiderstande darf also ein solcher Draht im Verhältnifs wie 12 zu $16\frac{1}{2}$ gleich 8 zu 11 leichter genommen werden als ein Draht aus Kokeseisen. In Fällen, wo ein 4 mm starker Kokeseisendraht erforderlich wäre, von welchem der Kilometer rund 100 kg wiegt, würde in Bezug auf Leitungsfähigkeit ein Draht aus schwedischem Holzkohleneisen von 3,4 mm im Gewichte von rund 70 kg genügen.

Mit Hülfe dieses Materials wird man also da, wo viele Leitungen an den Gestängen zu befestigen sind, diese Stützpunkte ganz wesentlich (um mehr als $\frac{1}{4}$) entlasten und die ganze Anlage entsprechend leichter construiren können.

Verwendet man aber den schwedischen Holzkohleneisendraht in derselben Dicke wie den in der Regel zur Verwendung kommenden Kokeseisendraht, so wird man damit eine im Verhältnifs wie 11 zu 8 gröfsere Sprechgeschwindigkeit erzielen.

Die Spannfähigkeit ist dagegen bei dem schwedischen Draht (wenigstens bei der für Leitungszwecke zu empfehlenden weichen Qualität) um 10 % geringer als die des Kokeseisendrahtes (Bruchfestigkeit nur 36 statt 40 kg für 1 qmm Drahtquerschnitt), und es wird mithin nöthig werden, die Stützpunkte entsprechend näher zusammenzurücken.

Der Werth des schwedischen Materials ist allerdings wesentlich höher. Ein 4 mm starker Draht aus diesem Material hat einen durchschnittlichen Werth von 45 M. für 100 kg, also 20 M. für 100 kg oder 80 % mehr als Kokeseisendraht. Berücksichtigt man die gröfsere Leitungsfähigkeit, so würde ein 3,4 mm starker Draht, welcher etwa 47 M. für 100 kg, also 32,90 M. für 1 km kostet, dieselben Dienste thun, wie ein 4 mm starker Kokeseisendraht, welcher nur 25 M. für 1 km kostet. Schwedischer Draht würde also auch dann noch 31,6 % theurer sein als Kokeseisendraht.

Aus dieser Vergleichung folgt mithin der Schluss, dafs man das schwedische Material nur in solchen Fällen wählen wird, wo die damit erreichbare gröfsere Sprechgeschwindigkeit bezw. die mögliche leichtere Konstruktion der ganzen Anlage den höheren Preis rechtfertigen dürfte.

Schwedischer Bessemerstahldraht. Bei annähernd derselben Leitungsfähigkeit von schwedischem Eisendraht (16 % von der von

Kupferdraht) besitzt der schwedische Bessemerstahl in der für Leitungsdraht allein geeigneten Härte bezw. Weichheit dieselbe Bruchfestigkeit wie Kokeseisendraht (40 kg für 1 qmm Drahtquerschnitt).

In Bezug auf Elastizität verhalten sich der schwedische Bessemerstahl- und der schwedische Holzkohleneisendraht nicht anders wie der weiche Kokeseisendraht, und die Temperaturunterschiede haben dieselbe längende Wirkung auf jene, wie auf diesen.

Im Preise besteht kein Unterschied zwischen dem schwedischen Bessemerstahl- und dem schwedischen Holzkohleneisendraht; jener hat diesem mithin nur eine etwas größere Spannfähigkeit voraus, steht ihm dagegen an Leitungsfähigkeit etwas nach.

Deutsches Holzkohleneisen. Der deutsche Holzkohleneisendraht hält in Bezug auf Leitungsfähigkeit die Mitte zwischen dem Kokeseisen- und dem schwedischen Bessemerstahldraht.

Auch dieser Draht eignet sich für Leitungszwecke nur, wenn er weich ist, und hat dann dieselbe Bruchfestigkeit wie Kokeseisendraht, nämlich 40 kg für 1 qmm Drahtquerschnitt.

In Bezug auf Elastizität verhält er sich auch nicht anders wie andere weiche Eisen- und Stahlqualitäten.

Für eine Preisvergleichung darf man den durchschnittlichen Werth eines 4 mm starken Drahtes aus verzinktem deutschen Holzkohleneisen auf 30 M. für 100 kg annehmen, also 20 % höher als beim Kokeseisendrahte von gleicher Dicke.

Zieht man die bessere Leitungsfähigkeit in Rechnung, so wird ein 3,7 mm starker Draht aus deutschem Holzkohleneisen keinen größeren Leitungswiderstand bieten als ein 4 mm starker Kokeseisendraht, während er für 1 km nur rund 84 kg wiegt und (zu 31,50 M. für 100 kg) 26,46 M. kostet.

In diesem Falle würden also die Mehrkosten bei gleichem Leitungswiderstande nicht groß sein, aber immerhin noch 6 % betragen.

Der höhere Preis wird sich also wie bei dem schwedischen Material nur durch das Bedürfnis einer größeren Sprechgeschwindigkeit bezw. einer leichteren Anlage bei gleicher Sprechgeschwindigkeit rechtfertigen.

Deutsches Flusseisen. Der deutsche Flusseisendraht, dessen Leitungsfähigkeit reichlich 10 % größer ist als die von Kokeseisendraht, eignet sich sehr gut für Leitungszwecke und ist auch schon vielfach für Telefonleitungen mit Vorliebe angewendet worden.

Selbst die weichere Qualität besitzt eine um 5 % höhere Bruchfestigkeit als weicher Eisen- und Bessemerstahldraht, während die eigenthüm-

liche Zähigkeit und Geschmeidigkeit dieses Materials auch die härtere Qualität mit einer Bruchfestigkeit von 60 bis 65 kg für 1 qmm Drahtquerschnitt als recht geeignet für Leitungsdrähte erscheinen läßt.

Ein 4 mm starker verzinkter Flusseisendraht hat einen durchschnittlichen Werth von 35 M. für 100 kg, kostet also 40 % mehr als Kokeseisendraht.

Bei gleichem Gewicht erzielt man aber eine um 10 % größere Sprechgeschwindigkeit, und da man zudem wegen seiner um die Hälfte größeren Bruchfestigkeit die Stützpunkte um ebenso viel weiter aus einander rücken kann, so kann unter Umständen die Anlage des höheren Preises vollauf gerechtfertigt erscheinen und dieser sogar durch die mögliche billigere Konstruktion der ganzen Anlage eventuell ganz aufgewogen werden.

Patent-Gußstahldraht. Für Telegraphenleitungen dürfte der verzinkte Patent-Gußstahldraht nur da in Frage kommen, wo große Spannweiten absolut geboten und nicht zu vermeiden sind. Seine geringe Leitungsfähigkeit, welche nur $9\frac{1}{2}$ bis $10\frac{1}{2}$ % von der von Kupferdraht beträgt, hebt die Vortheile wieder auf, welche seine große Bruchfestigkeit und die bei ihm sehr hoch liegende Elastizitätsgrenze bieten.

Seine Bruchfestigkeit, welche bei der weicheren Qualität 95 kg, bei der härteren 140 kg für 1 qmm Drahtquerschnitt beträgt, würde beim Gußstahldrahte für andere Zwecke einen Querschnitt von nur durchschnittlich $\frac{1}{3}$ von dem der anderen Eisen- und Stahldrähte als genügend erscheinen lassen für das gleiche Tragvermögen des Drahtes; und durch das so erzielte geringere Gewicht würde der Unterschied im Preise mehr als aufgewogen werden. Ein 4 mm starker verzinkter Kokeseisendraht hat kein größeres Tragvermögen als ein verzinkter Gußstahldraht härterer Qualität von 2,2 mm; während jener aber für 1 km 100 kg wiegt und 25 M. kostet, wiegt dieser nur 30 kg und kostet (zu 67 M. für 100 kg) nur 20,10 M. Gegenüber einem Leitungswiderstande von 12 S.-E. beim 4 mm starken Kokeseisendrahte hat ein 2,2 mm starker Gußstahldraht einen Leitungswiderstand von 73,32 S.-E.

Bei dem gleichen Leitungswiderstande von 12 S.-E. müßte der Gußstahldraht einen Durchmesser von 4,5 mm haben, und würde dann 1 km rund 125 kg wiegen und (zu 63 M. für 100 kg) 78,75 M. kosten, also mehr, als das dreifache eines Kokeseisendrahtes von gleichem Leitungswiderstande.

Phosphorbronze. Durch die in neuerer Zeit außerordentlich in Aufnahme gekommenen Fernsprechanlagen und durch die besonderen Anforderungen, welche an die für diese benötigten Leitungen gestellt werden, ist von

verschiedenen Seiten die Phosphorbronze als das vorzüglichste Material für Telephonleitungen angepriesen worden. Da man mehrfach versucht, dieses sonst so vorzügliche Material auch für Telegraphendraht einzuführen, so dürfte es mit in den Bereich dieser Betrachtung fallen.

Die mit den von verschiedenen Fabriken herrührenden Proben von Phosphorbronzedraht angestellten Versuche haben zunächst ergeben, daß auch bei diesem Materiale Bruchfestigkeit und Leitungsfähigkeit in umgekehrtem Verhältnisse stehen bezw. daß mit der Bruchfestigkeit der Leitungswiderstand wächst.

Das erzielte günstigste Resultat in Bezug auf Leitungsfähigkeit ist in der Tabelle I. mit aufgenommen und weist bei einer Leitungsfähigkeit von 22 % von der von Kupferdraht eine Bruchfestigkeit von 55 kg für 1 qmm Drahtquerschnitt auf.

Die höchste Bruchfestigkeit, welche an den Probedrähten nachgewiesen wurde, betrug 110 kg für 1 qmm Drahtquerschnitt; die Messung der Leitungsfähigkeit dieses Musters ergab aber nur 8 % von der von Kupferdraht, und es war dieses Material außerdem für Leitungszwecke viel zu spröde.

Für eine Werthvergleichen wird man den Durchschnittspreis von Phosphorbronzedraht auf 320 M. für 100 kg annehmen dürfen, also ungefähr auf das Anderthalbfache von Kupferdraht. Ein Phosphorbronzedraht würde also, da seine Bruchfestigkeit annähernd doppelt so groß ist als die von Kupferdraht (55 kg gegen 28 kg für 1 qmm Drahtquerschnitt), für eine Längeneinheit ungefähr 25 % weniger kosten, als ein Kupferdraht von demselben Tragvermögen. Die Leitungsfähigkeit dieses Phosphorbronzedrahtes von gleichem Tragvermögen und mit halb so großem Querschnitt und Gewicht würde aber nur 11 % von der des Kupferdrahtes betragen.

Im Vergleiche mit verzinktem Kokeseisendraht würde ein Phosphorbronzedraht von 3 mm annähernd denselben Leitungswiderstand ergeben, wie ein 4 mm starker verzinkter Kokeseisendraht; derselbe wiegt 63 kg gegen 100 kg, kostet aber 201,60 M. gegen 25 M. für 1 km, also das Achtefache. Außerdem ist der Phosphorbronzedraht ebenso wie der Kupferdraht sehr der Gefahr ausgesetzt, gestohlen zu werden. Wenn für Phosphorbronzedraht dessen Widerstandsfähigkeit gegen die korrodirenden Einflüsse der Witterung als besonderer Vortheil hervorgehoben wird, so steht ihm verzinkter Eisendraht in dieser Hinsicht durchaus nicht nach. Phosphorbronzedraht würde demnach nur die im Verhältnisse wie 55 zu 40 größere Spannfähigkeit dem gewöhnlichen verzinkten Eisendraht voraus haben, sonst aber keinen Vortheil vor diesem bieten.

Ein Vergleich mit den übrigen besser leitenden Eisen- und Stahlsorten dürfte nach diesem keiner weiteren Ausführung bedürfen. Ein Vergleich mit verzinktem Patent-Gußstahldraht wird sich bei den vergleichenden Betrachtungen von Telephondrähten ergeben.

2. Telephonleitungsdrähte.

An oberirdische Telephonleitungen, welche meist über die Dächer der Häuser, über öffentliche Straßen und Plätze zu führen sind, wird, entsprechend dieser unvermeidlichen Art der Führung, die Anforderung gestellt, daß der dafür dienende Draht, bei den vorkommenden großen Entfernungen der Stützpunkte von einander, sich mit aller für den öffentlichen Verkehr unbedingt erforderlichen Sicherheit (gegen das Reißen der Drähte mit den verhängnisvollen Folgen solcher Drahtbrüche) zwischen diesen Stützpunkten spannen läßt. Weiter bedingt diese eigene Art der Führung der Leitungen eine möglichst leichte Konstruktion der ganzen Anlage, wodurch die Anwendung möglichst dünner Drähte bedingt wird, welche die Stützpunkte so wenig wie möglich belasten und gestatten, diese so leicht wie möglich zu konstruieren. Um diesen für eine oberirdische Fernsprechanlage wesentlichen Bedingungen entsprechen zu können, wird man die Ansprüche an die Leitungsfähigkeit der Drähte möglichst zurücktreten lassen müssen, da diese mit der Dicke des Drahtes abnimmt und der Leitungswiderstand mit der Bruchfestigkeit zunimmt.

Um sich also klar zu werden darüber, welches Material sich am besten für Telephonleitungsdrähte eignet und inwiefern das eine Material vor einem anderen den Vorzug verdient, wird es vor Allem nöthig sein, festzustellen, wie groß der Leitungswiderstand überhaupt sein darf, um ein den übrigen Bedingungen entsprechendes Material auch in Bezug auf Leitungsfähigkeit noch geeignet erscheinen zu lassen.

Zuverlässige Erfahrungsergebnisse scheinen hierüber noch nicht vorzuliegen; wohl aber wird vielseitig die Behauptung aufgestellt, daß ein 0,8 mm dicker Phosphorbronzedraht noch genügende Leitungsfähigkeit besitze. Wenn man keinen dünneren Phosphorbronzedraht als 1,25 mm verwende, so geschehe das nur, weil geringere Drahtdicken zu große Schwierigkeiten bei der Handhabung und der Anbringung der Drähte auf den Dächern böten.

Nach den in Tabelle I. zusammengestellten Versuchsergebnissen ergibt sich aber für den bestleitenden Phosphorbronzedraht bei einer Dicke von 0,8 mm ein Leitungswiderstand von 164 S.-E., und demnach würde dieser Leitungswiderstand als noch zulässig erscheinen.

I. Versuchsergebnisse

mit
Telegraphen- und Telephon-Drähten.

Benennung des Draht-Materials.	Bruch- festig- keit für 1 qmm kg	Bruchfestigkeit des Drahtes von				Widerstand für 1 Kilometer Draht bei + 15°C.				Leitungsfähigkeit im Ver- hältnis zu reinem Kupfer %
		4 mm	2,5 mm	2 mm	1,25 mm	4 mm	2,5 mm	2 mm	1,25 mm	
		kg	kg	kg	kg	S.-E.	S.-E.	S.-E.	S.-E.	
Kupferdraht	28	352	137	88	34	1,5	3,7	5,8	14,8	100
Phosphorbronzedraht	55	690	270	173	67	6,5	16,8	26,2	67,4	22
Verzinkter schwedischer { weich	36	452	176	113	44	8,7	22,4	34,9	90	16,5
Hammereisendraht { hart .	50	628	245	157	61					
Verzinkter schwedischer { weich	40	502	196	126	49	9,0	23,1	36	92,6	16
Bessemerstahldraht { hart .	60	754	294	188	73					
Verzinkter deutscher Holz- { weich	40	502	196	126	49	10,3	26,4	41,1	106	14
kohleneisendraht { hart .	55	690	270	173	67					
Verzinkter Siemens-Martin { weich	42	528	206	132	51	10,8	27,7	43,3	111,5	13,3
Flufseisendraht { hart .	65	816	319	204	79					
Verzinkter Kokeseisendraht, weich	40	502	196	126	49	12	30,8	48	123,5	12
Verzinkter Patent-Guß- stahldraht	weich	95	1193	466	298	116	13,7	35,2	54,9	141,2
	hart .	140	1758	686	440	171	15,2	38,9	60,6	156

Da aber keine dünneren Phosphorbronzedrähte als 1,25 mm zur Verwendung kommen und diese nach den vorgenannten Versuchen einen Leitungswiderstand von 67,4 oder rund 68 S.-E. aufweisen, so sind in Tabelle II. für eine Vergleichung der verschiedenen Materialien die Drahtdicken so gewählt, daß bei allen der gleiche Leitungswiderstand von rund 68 S.-E. vorhanden ist.

Die Vergleichstabelle II. (S. 78) giebt zu folgenden Betrachtungen Anlaß:

Kupfer. Die Vergleichung mit Kupfer ergibt, daß, auf den gleichen Leitungswiderstand reduziert, Phosphorbronzedraht mehr als 4 mal so viel wiegt und fast 6 mal so viel kostet als Kupferdraht, dagegen eine doppelte Entfernung der Stützpunkte zuläßt.

Durch ihren hohen Werth sind Kupfer- und Phosphorbronzedraht gleichermaßen der Gefahr des Diebstahls ausgesetzt.

Verzinkter Kokeseisendraht. Bei gleichem Leitungswiderstande hätte man statt eines 1,25 mm starken Phosphorbronzedrahtes einen verzinkten Kokeseisendraht von 1,68 mm oder

rund 1,7 mm zu nehmen, dessen Tragvermögen allerdings im Verhältnisse wie 40 zu 55 geringer, dessen Gewicht aber immer noch zulässig sein würde, welcher aber für eine Längeneinheit nur $19\frac{1}{3}\%$ von dem Preise eines Phosphorbronzedrahtes von gleichem Leitungswiderstande kostet.

Verzinkter Flufseisendraht. Flufseisendraht ist schon vielfach zu Telephonleitungen verwendet worden. Seine eigenthümliche Zähigkeit und Biegsamkeit läßt auch die härtere Qualität, welche ein Tragvermögen von 65 kg für 1 qmm Drahtquerschnitt hat, für Leitungszwecke geeignet erscheinen. Die Leitungsfähigkeit ist der Art, daß ein Draht von 1,6 mm Dicke denselben Leitungswiderstand nachweist wie ein Phosphorbronzedraht von 1,25 mm und ein Kokeseisendraht von 1,7 mm. Die Stützpunkte können bei Flufseisendraht im Verhältnisse wie 139 zu 100, also etwa $\frac{1}{3}$ weiter aus einander gestellt werden als bei Phosphorbronzedraht; dagegen wiegt bei gleichem Leitungswiderstande die Längeneinheit Flufseisendraht knapp die Hälfte mehr als Phosphorbronzedraht, wird also die Stützen entsprechend

II. Vergleichs-Tabelle

von

Telephon-Drähten aus verschiedenem Material

bei dem

gleichen Leitungswiderstande von 68 S.-E. für 1 km bei + 15° C.

Benennung des Materials.	Drahtdicke		Bruch- festigkeit			Ge- wicht für 1000 m kg	Maxi- mal- Spann- weite bei einer Durch- hängung von 0,75 m auf 100 m m	Minimal- Durch- hängung bei einer Spann- weite von 100 m m	Ver- hält- nisszahl der Spann- weite	Preis von			
	berech- net mm	abge- rundet mm	für 1 qmm Draht- quer- schnitt kg	des Drah- tes kg	Ver- hält- nisszahl					100 kg M.	1000 m M.	Ver- hält- nisszahl	
Phosphorbronze . .	1,25	1,25	55	67	100	10,94	92	0,82	100	320	35,00	100	
Kupfer	0,58	0,6	28	8	12	2,52	48	1,58	52	240	6,05	17 $\frac{3}{10}$	
Verzinkter Kokes- eisendraht	1,68	1,7	40	91	136	17,34	79	0,95	86	39	6,76	19 $\frac{1}{3}$	
Verzinkt. Flufseisen- draht	1,60	1,6	65	131	196	15,36	128	0,59	139	49	7,53	21 $\frac{1}{2}$	
Verzinkter { Patent-Gufs- stahldraht {	weich	1,80	1,8	95	242	361	19,44	187	0,40	203	64	12,44	35 $\frac{1}{2}$
	hart .	1,89	1,9	140	397	593	21,66	275	0,27	300	69	14,94	42 $\frac{7}{10}$

NB. Bei Berechnung der Spannweiten und Durchhängungen haben wir uns der Formeln bedient:

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Spannweite } a &= \sqrt{\frac{8 \cdot f \cdot S}{g}} \\
 2) \text{ Durchhängung } f &= \frac{g \cdot a^2}{8 S}
 \end{aligned}
 \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} 1) \text{ Spannweite } a &= \sqrt{\frac{8 \cdot f \cdot S}{g}} \\ 2) \text{ Durchhängung } f &= \frac{g \cdot a^2}{8 S} \right\} \text{ in denen } g = \text{Gewicht in Kilogrammen von 1 m,} \\ & S = \text{Spannung} = \frac{1}{4} \text{ Bruchlast.}$$

stärker belasten. Im Vergleiche mit Kokes-eisendraht läßt Flusseisendraht eine um die Hälfte grössere Entfernung der Stützpunkte von einander zu und belastet dieselben etwa 10 % weniger. Bei gleichem Leitungswiderstande kostet die gleiche Länge Flusseisendraht nur etwa $\frac{1}{5}$ von dem, was Phosphorbronzedraht kostet, und etwa 10 % mehr als Kokeseisendraht.

Verzinkter Patent-Gufsstahldraht. Gegen die Gefahr des Zerreißens der Drähte und die Eingangs angedeuteten eventuell verhängnisvollen Folgen für das auf den öffentlichen Wegen und Plätzen verkehrende Publikum bietet kein Material eine grössere Sicherheit, als der Patent-Gufsstahldraht. Die bei ihm sehr hoch liegende Elastizitätsgrenze läßt ihn weniger unter der durch Temperaturwechsel hervorgerufenen Spannung leiden, und seine große Bruchfestigkeit ermöglicht die Ueberspannung

sehr bedeutender Entfernungen. Sein Spannvermögen ist fast 6 mal so groß wie das des Kupfers, $3\frac{1}{2}$ mal so groß wie das des Kokes-eisendrahtes und aller anderen weichen Eisen- und Stahldrahtqualitäten, 3 mal so groß als das des Phosphorbronzedrahtes und $2\frac{1}{3}$ mal so groß als das des Flusseisendrahtes.

Bei gleichem Leitungswiderstande wird verzinkter Patent-Gufsstahldraht die Gestänge annähernd doppelt so stark beschweren wie Phosphorbronzedraht, $\frac{1}{4}$ mehr als Kokeseisendraht und $\frac{1}{3}$ mehr als Flusseisendraht. Man wird also event. in die Lage kommen, das eine oder das andere Material zu wählen, je nachdem die grössere Entfernung der Stützpunkte oder die leichtere Konstruktion der ganzen Anlage die Hauptrolle spielen.

In Bezug auf den Preis ergibt die Vergleichstabelle, daß bei gleichem Leitungswiderstande

der verzinkte Patent-Gußstahldraht mehr als doppelt so theuer zu stehen kommt als Kokes-eisendraht, und ziemlich genau noch einmal so viel kostet als Flußeisendraht, während er nur etwa zwei Fünftel von dem Preise von Phosphor-bronzedraht kostet.

Wenn die Eingangs angeführte Behauptung richtig ist, daß in Bezug auf Leistungsvermögen ein Phosphorbronzedraht von 0,8 mm Stärke mit einem Leitungswiderstande von 164 S.-E. noch genügt, so würde ein verzinkter Patent-Gußstahldraht in der Stärke von 1,25 mm mit einem Leitungswiderstande von 156 S.-E. ebenso gut verwendbar sein. Ein Vergleich eines 1,25 mm starken Phosphorbronzedrahtes mit einem ebenso starken verzinkten Patent-Gußstahldraht ergibt aber folgendes Resultat:

1,25 mm starker hat einen Leitungswider- stand von	Phosphorbronzedraht 68 S.-E.	Gußstahldraht 156 S.-E.,
eine Bruchfestigkeit von ein Gewicht für 1000 m von	67 kg 11 kg	171 kg, 9½ kg,
kostet für 100 kg . . .	320 M.	72 M.,
und für 1000 m	35,20 M.	6,84 M.,
also im Verhältnisse wie	100	zu 19½.

In diesem Falle würde man beim Phosphor-bronzedraht allerdings mit weniger als dem halben Leitungswiderstande zu rechnen haben, dagegen würde verzinkter Patent-Gußstahldraht mit einem noch zulässigen Leitungswiderstande eine 3 mal so große Entfernung der Stützpunkte zulassen, 14 % weniger wiegen zur Längeneinheit, also die Gestänge entsprechend weniger belasten, und 80½ % weniger kosten (d. i. Phosphorbronze würde zwischen dem Sechs- und Siebenfachen von dem von Gußstahldraht kosten).

Zur Zeit wendet man für Fernsprechanlagen den verzinkten Patent-Gußstahldraht meistens in den Stärken von 2 mm, 2,2 mm und 2,5 mm an. Wenn man aber die Zulässigkeitsgrenze der Leitungsfähigkeit so niedrig legen kann, wie oben angedeutet, so wird man recht gut mit entsprechend 1,2 mm, 1,4 mm und 1,6 mm starkem Gußstahldraht auskommen und dann mit folgenden Faktoren rechnen können:

	Verzinkter Patent- Gußstahldraht			Phosphor- bronzedraht
mm	1,2	1,4	1,6	1,25
Leitungswider- stand S.-E.	168	124	95	68
Bruchfestigkeit kg	158	215	281	67
Gewicht für 1000 m kg	9	12	15½	11
Preis für 100 kg M.	72	71	70	320
Preis für 1000 m M.	6,50	8,50	11	35,20.

Mit einem 1,6 mm starken Gußstahldraht verglichen, würde ein 1,25 mm starker Phosphor-bronzedraht also einen um nahezu $\frac{1}{3}$ geringeren Leitungswiderstand bieten, 29 % weniger wiegen bei gleicher Länge, während er 3 mal so viel Stützpunkte nöthig macht (die allerdings leichter genommen werden können), nur $\frac{1}{2}$ so große Spannweiten zuläßt und über 3 mal so viel für die Längeneinheit kostet.

Als Resultat vorstehender Betrachtungen dürfte man also wohl die Ueberzeugung gewinnen, daß der verzinkte Gußstahldraht entschieden das zweckentsprechendste Material für Telephon-drahtleitungen ist.

Beachtenswerth ist noch ein in den Vereinigten Staaten von Nordamerika neuerdings für Telephon- und Telegraphenleitungen angewandtes Verfahren, nach welchem man die Leitungsfähigkeit von Eisen- und Stahldrähten mittels eines auf galvanischem Wege hergestellten ziemlich dicken Kupferüberzuges erhöht. Diese Kupferhaut hat meistens eine Dicke von 0,1 mm, verdickt also den Draht um 0,2 mm. Wenn man beispielsweise einen 1,6 mm starken Gußstahldraht der härteren Qualität mit einem solchen Kupferüberzuge versehen wollte, was keinerlei Schwierigkeiten haben dürfte, so erhielte man einen verkupferten Gußstahldraht von 1,8 mm Dicke. Von dem 2,545 qmm Querschnitte dieses Drahtes würden 2,011 qmm auf den Stahldraht kommen, mithin 0,534 qmm auf den Kupferüberzug. Da Kupfer im Verhältnisse wie 100 zu 9,5 besser leitet als die härtere Stahlqualität, so würde der Kupferquerschnitt von 0,534 qmm einem Stahlquerschnitte von 5,621 qmm entsprechen. Addirt man zu diesem den Querschnitt des 1,6 mm starken Drahtes mit 2,545 qmm, so erhält man einen Gesamt-Querschnitt von 8,166 qmm, welcher einem Drahtdurchmesser von reichlich 3,2 mm entspricht. Der 1,8 mm starke verkupferte Stahldraht hätte danach denselben Leitungswiderstand wie ein 3,2 mm starker verzinkter Gußstahldraht und dieselbe Bruchfestigkeit wie ein 1,6 mm starker Gußstahldraht. Er wird etwa 20 kg für den Kilometer wiegen, also die Gestänge im Verhältnisse wie 20 zu 15 stärker belasten; in demselben Verhältnisse wie 15 zu 20 wird seine Spannfähigkeit abnehmen; seine Leitungsfähigkeit wird aber fast vervierfacht (24 statt 95 S.-E. Leitungswiderstand für den Kilometer). Im Vergleiche mit einem 1,8 mm starken Phosphorbronzedrahte wird sich ein solcher 1,8 mm starker verkupfelter Stahldraht auf die doppelte Entfernung spannen lassen, reichlich 10 % weniger wiegen, einen um etwa $\frac{1}{4}$ geringeren Leitungswiderstand aufweisen und kaum den dritten Theil kosten.

Zum Schlusse dieser Betrachtungen möge noch die Bemerkung gestattet sein, daß oberirdische Leitungen mittels an Isolatoren ge-

spannter Drähte für größere Städte wohl nur als Provisorium angesehen werden dürfen, nachdem die Zahl der Drähte jetzt schon an vielen Orten einen solchen Umfang angenommen hat, daß eine weitere Ausdehnung der Anlagen kaum noch möglich erscheint. Das Bedürfnis, die Leitungen in größeren Städten unterirdisch zu führen, wird immer dringender, und die Elektrotechniker werden sich ernstlich mit der Anwendung zweckmäßiger Kabelkonstruktionen beschäftigen müssen, um die oberirdischen Telefonleitungen durch unterirdische Anlagen zu entlasten.

Mülheim a. Rh., im Januar 1882.

Felten & Guillaume.

Die Kosten der elektrischen Beleuchtung.

Offenbar sind für die weitere Ausbreitung der elektrischen Beleuchtung die Anlage- und Unterhaltungskosten derselben besonders im Vergleich mit der Gasbeleuchtung mit entscheidend. Wir geben deshalb nachstehend zwei Mittheilungen über die Höhe dieser Kosten, bei welchen ein längerer Zeitraum der Benutzung der elektrischen Beleuchtung der Rechnung zu Grunde gelegt und letztere mit den Kosten der vorher bestehenden Gasbeleuchtung verglichen werden konnte. Der erste Fall betrifft die Beleuchtung des schlesischen Bahnhofs in Berlin, der zweite das South Kensington Museum in London; über erstere bringen wir die in No. 3 (S. 17) des Zentralblattes der Bauverwaltung enthaltenen Angaben und fügen an dieselben einige Bemerkungen seitens der Firma Siemens & Halske, welche die ganze Anlage ausgeführt hat; bezüglich der letzteren folgen wir einem Berichte des Unterdirektors des genannten Museums.

Das Zentralblatt der Bauverwaltung schreibt unter der Ueberschrift: »Erfahrungen mit der Beleuchtung des schlesischen Bahnhofs in Berlin« Folgendes:

»Die Perronhalle des schlesischen Bahnhofs in Berlin war vor Einrichtung der elektrischen Beleuchtung mit 140 Gasschnittbrennern zu 12 Normalkerzen Lichtstärke und 180 l Verbrauch in der Stunde, sowie mit 44 Schnittbrennern (in Transparenten) zu 3 Normalkerzen Lichtstärke und 80 l Verbrauch erhell. Es kamen demnach auf die Stunde 28,72 cbm auf 4,37 Mark Unkosten, wenn sich 1 cbm auf 0,152 Mark berechnet.

»Diese Gasbrenner sind durch 12 elektrische Lampen, welche in zwei Stromkreisen zu je 6 Lampen eingeschaltet sind, ersetzt worden. Dieselben haben eine Lichtstärke von 360 Normalkerzen, oder, da 25 % für Absorption durch die matte Verglasung in Abzug zu bringen sind,

von 270 Normalkerzen. Die Lampen, sowie die ganze Einrichtung sind von Siemens & Halske geliefert.

»In der Zeit vom 13. Juni (Tag der Inbetriebnahme) bis 2. Dezember 1880 wurde die Halle im Ganzen 873 Stunden lang erleuchtet, und zwar 513 Stunden mit 6, die übrige Zeit mit 12 Flammen.

»Die während dieser Zeit entstandenen Kosten betragen:

1. für Feuerungsmaterial . . .	623,22	Mark,
2. - Schmiermaterial . . .	80,67	-
3. - Talg und Dichtungsmaterial, sowie Nachnähen der Rie- men u. s. w.	110,97	-
4. - Bedienung	517,36	-
5. - Beleuchtung des Maschinen- raumes	154,70	-
6. - Dochkohle	723,11	-

Summa . . . 2210,00 Mark,

oder auf die Stunde und Lampe rund 0,30 Mark.

»Die Gasbeleuchtung für die Halle würde für die gleiche Zeit voraussichtlich $873 \times 4,37 = 3815$ Mark beansprucht haben. Genaue Aufzeichnungen hierfür liegen nicht vor, da von den Gasmessern des Bahnhofs noch andere Flammen für Nebenräume gespeist wurden.

»Bezüglich der gemachten Erfahrungen im Betriebe ist zu bemerken, daß Betriebsstörungen, welche eine Außerbetriebstellung der ganzen Anlage veranlaßt hätten, bis heute nicht vorgekommen sind. Zur Verhinderung derartiger Störungen sind eine zweite Dampfmaschine und eine elektrodynamische Maschine in Reserve aufgestellt, deren Einschaltung sofort erfolgen kann. Dagegen ist vorgekommen, daß ein Treibriemen von der Vorgelegswelle nach der elektrodynamischen hin gerissen ist. Die sofort erfolgte Einschaltung der Reservemaschine beanspruchte nahe $\frac{1}{4}$ Minute Zeit, so daß die Perronhalle nur während dieser Zeit nicht erleuchtet war.

»An den elektrodynamischen Maschinen selbst waren während der gesamten Betriebszeit von 18 Monaten Reparaturen nicht nöthig. An den Lampen haben sich mitunter Mängel in den Uhrwerken gezeigt, indem die Zahnstange, welche die Dochkohle vorschiebt, sich festsetzte, was ein Erlöschen der betreffenden Lampe im Gefolge hatte. Dies wurde von der Station mittels Läuteapparates nach dem Maschinenhause gemeldet, worauf dann sofort die Auswechselung der schadhafte Lampe gegen die in Bereitschaft gehaltene Reservelampe erfolgte, so daß während dieser Zeit nur die eine Lampe außer Betrieb war.

»Ueber die Wirkung des Lichtes ist zu bemerken, daß dasselbe die Halle derartig erleuchtet, daß an jeder Stelle des Perrons kleine Druckschrift deutlich zu lesen ist. Das Licht

der Lampen ist außerdem, wie bereits erwähnt, durch matte Glasscheiben gedämpft, so daß dasselbe für die Augen nicht lästig ist.

Hieran reihen wir die ergänzenden Bemerkungen der Firma Siemens & Halske:

In der vorigen No. 3 des Zentralblattes der Bauverwaltung befindet sich ein Bericht über die Erfahrungen mit der elektrischen Beleuchtung des schlesischen Bahnhofs in Berlin. Derselbe verdient um so mehr Beachtung, als er auf Ermittlungen beruht, die von zweifellos unparteiischer Seite herrühren. Es sei uns gestattet, einige Bemerkungen beizufügen.

Die Kosten der elektrischen Beleuchtung des Bahnhofs für 873 Brennstunden sind auf 3505 Mark, die der früheren Gasbeleuchtung für die gleiche Zeit auf 3815 Mark angegeben. Es ist damit also schon eine durch die elektrische Beleuchtung erzielte absolute Ersparnis nachgewiesen, ganz abgesehen davon, daß die elektrische Beleuchtung viel heller ist. In Wirklichkeit ist aber auch diese Ersparnis beträchtlich größer.

Während nämlich bei dem elektrischen Lichte die Verzinsung des Anlagekapitals, Amortisation und Reparaturen (welche letztere übrigens auch bis heute nach nunmehr 20 monatlichem Betriebe noch nicht vorgekommen sind) mit 10 % des Anlagekapitals für jährlich 20000 Lampenbrennstunden berechnet sind, ist für die Gasbeleuchtung nur der Gasverbrauch eingesetzt und weder die Bedienung noch die Verzinsung des Anschaffungskapitals und Amortisation der Anlage in der Halle berücksichtigt. Diese sind aber für die Gasbeleuchtung ebenso gut wie für die elektrische Beleuchtung vorhanden, und wir glauben nicht weit fehlzugreifen, wenn wir nach geringer Schätzung annehmen, daß der Betrag dieser Ausgaben für die Gasbeleuchtung und die angegebene Zeit sich auf wenigstens 600 Mark stellt.

Darnach würde die neue elektrische Beleuchtung 3505 Mark, die alte Gasbeleuchtung für den gleichen Zeitraum 4415 Mark gekostet haben. Die Hauptsache, daß die elektrische Beleuchtung, wie aus den Berichten selbst angegebenen Zahlen hervorgeht, fast doppelt so hell ist, wie die Gasbeleuchtung an allen Stellen des Bahnhofs, ist dabei noch nicht einmal berücksichtigt. Andernfalls würde sich eine durch die elektrische Beleuchtung erzielte Ersparnis von mehr als 50 % ergeben.

Auch sei noch bemerkt, daß der Verlust von 25 % an Leuchtkraft durch matte Glasscheiben zu hoch angegeben sein dürfte. Nach unseren anderweitig in dieser Hinsicht mit den gleichen Scheiben angestellten Messungen kann er nicht über 12 % betragen.

Ueber die Beleuchtung im South Kensington Museum hat dessen Unterdirektor, der Oberst-

lieutenant Festing, kürzlich seinen Bericht veröffentlicht, dem wir nach einem im Engineering, No. 822, S. 331, abgedruckten Auszuge folgende Angaben entnehmen:

»Der gesammte Gasverbrauch in den Schulen u. s. w. des Museums betrug 26 590 200 Kubikfuß und verursachte einen Kostenaufwand von 4431 Pfd. Sterl. 14 sh. Der Verbrauch stellte sich gegen das vorhergehende Jahr um 2230 100 Kubikfuß niedriger, und es wurden 612 Pfd. Sterl. 7 sh. weniger verausgabt. — Diese Abnahme wird dadurch erklärt, daß seit März 1880 die eine Hälfte und seit Juni der ganze Lord Präsidenten Hof durch elektrisches Licht erleuchtet wurde; auch war das Wetter heller als im vorausgehenden Jahre. Der Preis des Gases war von 3 sh. 6 p. auf 3 sh. 4 p. seit dem 1. Januar ermäßigt. Sir Frederic Leighton, welcher kürzlich die Wandmalereien in dem genannten Theile vollendet hatte, sprach die Befürchtung aus, daß dieselben durch das Gaslicht leiden würden, und es wurde daher beschlossen, den erwähnten Hof mittels elektrischen Lichtes zu erleuchten. Das Brush-System schien für den gedachten Zweck das geeignetste, und es wurde eine dynamoelektrische Maschine mit acht Lampen dieses Systems für die östliche Hälfte des Hofes angeschafft, zu deren Betrieb eine Gasmaschine gewählt wurde. Der Erfolg war so befriedigend, daß die Beleuchtung auch der anderen Hälfte nach dem nämlichen System beschlossen wurde, nur wählte man, da die Gasmaschine für sechzehn Lampen nicht kräftig genug war, eine halbtransportable Dampfmaschine von Ransome, Sims & Head in Ipswich, welche unter einem interimistischen Schuppen zwischen dem Beamtenhause und dem Patentamt-Museum aufgestellt wurde. Seit Ende Juni ist nun der ganze Hof ununterbrochen in dieser Weise beleuchtet.

»Das Licht ist im Ganzen befriedigend, obgleich es nicht von der wünschenswerthen Stetigkeit ist; auch dürfte eine etwas größere Lichtstärke wünschenswerth sein. Die jetzige Maschine ist jedoch zu schwach, um noch mehr Lampen zu betreiben. Diese sind am Dache aufgehängt und können mit Hülfe von Seilen auf- und niedergezogen werden.

»Vom 22. Juni bis 31. Dezember waren diese sechzehn Lampen in 87 Abenden im Ganzen 359 Stunden im Betrieb. Der gesammte Kohlenverbrauch, einschließlic der zum Anheizen verwendeten, betrug 13 Tons oder 81 Pfund für die Arbeitsstunde. Die Dampfmaschine indicirte zwischen 20 und 21 Pferdekraften, ist jedoch im Stande, das Doppelte zu leisten, würde also noch eine zweite Maschine betreiben können, wobei sich unzweifelhaft ein verhältnißmäßig geringerer Kohlenverbrauch ergeben würde.

»Dieselbstthätige Expansionsvorrichtung, welche von Ransome, Sims & Head an der Maschine angebracht ist, arbeitet sehr pünktlich, und das

Tachometer weist eine vollkommen gleichmäßige Geschwindigkeit der Maschine aus.

»Der einzige wirkliche Mehrbetrag an Löhnen für die elektrische Beleuchtung ist der Lohn des Heizers, welcher 25 sh. für die Woche beträgt.

»Die Betriebskosten während der angegebenen Zeit von 359 Stunden betrugen:

	Pf. St.	sh.	p.
An Kohlen für die Lampen. . . .	18	9	—
Oel, Putzwolle, Verschiedenes. .	4	11	6
Kohlen	11	14	—
	34	14	6
Löhne	34	7	6
Summa	69	2	—

d. i. also 3 sh. 10 p. auf 1 Stunde Beleuchtung.

»Der Verbrauch an Gas würde für dieselbe Periode einen Kostenaufwand von 287 Pfd. Sterl. 4 sh. verursacht haben, so daß sich die Ersparnis an Betriebskosten auf 218 Pfd. Sterl. 2 sh. beläuft, was ungefähr 420 Pfd. Sterl. auf das Jahr ausmacht.

»Die Anschaffungskosten betrugen:
die dynamoelektrische Maschine 400 Pfd. Sterl.,
die Lampen, deren Befestigung;
die Leitungsdrähte u. s. w. . . 384 -
die Dampfmaschine einschließ-
lich Aufstellung, Wellenlei-
tung, Riemen u. s. w. . . . 420 -
Summa 1204 Pfd. Sterl.

»Mit Rücksicht darauf, daß die Dampfmaschine im Stande sein würde, zwei dynamische Maschinen zu betreiben, also eine schwächere Maschine für die jetzige Beleuchtung des Hofes genügen würde, können die Kosten der Maschinenanlage mit insgesamt 1000 Pfd. Sterl. in Rechnung gestellt werden. Mit Berücksichtigung von 10 % Verzinsung dieses Kapitals ergeben sich etwa 42 % Ersparnis im Jahre gegen Gasbeleuchtung.

»Festing hofft, daß bei weiteren Erfahrungen eine größere Gleichmäßigkeit des Lichtes und vielleicht auch eine kleine Verminderung der Betriebskosten zu erreichen sein wird.

»Er beabsichtigt, in nächster Zeit ähnliche Lampen für einige Säle der Gemädegalerie und der Kunstschule zu versuchen, da die Luft in dem letztgenannten Raume durch die Gasbeleuchtung sehr verschlechtert wird. Auch für das Lesezimmer und vielleicht auch für das Bureau hofft Festing die elektrische Beleuchtung, und zwar durch Swans oder Lane-Fox' Inkandescenzlampen, in nächster Zeit versuchen zu können.«

NACHRUF.

Carl Louis Schwendler.

Carl Louis Schwendler war geboren am 18. Mai 1838 zu Torgau, wo sein Vater als Hauptmann eines Linien-Infanterie-Regiments in Garnison stand. In seinem 15. Jahre verlor er seinen Vater durch den Tod und obwohl die Familie in wenig günstigen pekuniären Verhältnissen hinterblieb, gelang es ihm doch, mit dem 18. Jahre das Gewerbe-Institut in Berlin zu beziehen, wo er Dove, Wiebe, Ritter u. A. hörte und sich besonders in den mathematischen Wissenschaften auszeichnete. — Leider erlaubten ihm seine Mittel nicht, seine Studien zu vollenden; bald fand er indeß eine Stellung bei Siemens & Halske. Dr. Siemens beschäftigte ihn in seinem Laboratorium, wo er mit Dr. Esselbach, Robert Sabine u. A. an der Bestimmung der »Siemens-Einheit« arbeitete, auch viele andere Untersuchungen und Experimente durchführte.

Im Mai 1861 führte er im Auftrage der Firma ausgedehntere Untersuchungen auf dem Kabel von Malta nach Alexandrien aus. Im folgenden Jahre errichtete die Zweigfirma »Gebrüder Siemens« in London ihre Fabrik für unterseeische und unterirdische Telegraphenkabel; der elektrische Theil des Unternehmens wurde Schwendlers Leitung anvertraut. Bei der Anfertigung und Legung mehrerer Kabel für die französische Regierung in den Jahren 1863 und 1864 war er als oberster Elektriker der Firma thätig, namentlich auch bei dem Kabel von Oran nach Karthagena; er wurde bei dieser Arbeit von einem heftigen typhösen Fieber befallen, welches ihn längere Zeit an Oran fesselte.

Nach seiner Wiederherstellung trat er wieder in seine frühere Stellung in der Siemens'schen Kabelfabrik zurück. In dieser Zeit suchte Oberst Robinson, Direktor der indischen Telegraphen mehrere erfahrene Elektriker für die weitere Ausbildung und Organisation der indischen Regierungstelegraphen. Auf Empfehlung der Firma Siemens wurde Schwendler zunächst als Assistent des General-Direktors der indischen Telegraphen engagirt. Hochgeschätzt wegen der Integrität seines Charakters, wegen seiner Fähigkeiten und seiner Güte war er bei dem gesammten Personal der Verwaltung beliebt, und im Jahre 1870 wurde ihm die Stellung des ersten Elektrikers bei der indischen Telegraphenverwaltung übertragen. Das ungünstige Klima Indiens und die Anstrengungen bei den Arbeiten an den nordöstlichen Grenzen untergruben seine Gesundheit derart, daß er sich im Juli des Jahres 1881 genöthigt sah, einen längeren Urlaub zu nehmen, um in Deutschland Genesung

zu suchen. Leider erfüllten sich seine und seiner betagten Mutter Hoffnungen nicht; am 6. Januar 1882 beschloß er sein arbeitsreiches Leben in der »Maison de santé« zu Schöneberg bei Berlin.

Schwendler hat im Laufe seiner Praxis, neben den Arbeiten seiner Stellung, noch zahlreiche Experimente über die Anwendung der Elektrizität für Zwecke der Telegraphie ausgeführt und deren Resultate theils in den »Transactions of the Asiatic Society«, theils im »Philosophical Magazine« u. s. w. veröffentlicht, von denen besonders seine Theorie des Gegensprechens, sowie eine Reihe seiner »Testing instructions« zu erwähnen sind. — Auch über die Anwendung der Elektrizität für Beleuchtungszwecke hat Schwendler zahlreiche Versuche angestellt und veröffentlicht (vgl. 1880, S. 144); endlich lenkte er in den letzten Jahren seine besondere Aufmerksamkeit auf die Verwendung des Stromes der dynamoelektrischen Maschinen in der Telegraphie (vgl. 1881, S. 186).

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Ausstellung für Schiffs- und Submarine-Ingenieurwesen.] Es soll vom 10. April bis 20 Oktober d. J. in der Agricultural Hall zu London eine Ausstellung für Schiffs- und Submarine-Ingenieurwesen abgehalten werden. Dieselbe soll alle beim Bau, für die Ausrüstung und für den Betrieb der Schiffe erforderlichen Maschinen, Instrumente u. s. w., Modelle von Schiffen, Docks, Schiffsmaschinen, Dampf- und hydraulische Krane, sowie unterseeische Telegraphenkabel u. s. w. enthalten. Die Anwendung der Elektrizität für Zwecke der Beleuchtung von Häfen, Docks und für Leuchttürme, ferner zur Vernickelung u. s. w. wird ebenfalls vertreten sein, ebenso die Anwendung der elektrischen Telegraphen auf Schiffen. Ausser dem gewöhnlichen Katalog soll am Schlusse der Ausstellung ein zweiter, größerer erscheinen, welcher im Anschluß an die über die Ausstellungsobjekte gegebenen Mittheilungen eine Reihe von Artikeln enthalten soll über Dampf- und hydraulische Maschinen, Kessel, Torpedos, elektrische Beleuchtung von Schiffen, wissenschaftliche Instrumente u. s. w. Nähere Auskunft ertheilt Mr. Samson Barnett jun., 4. Westminster Chambers, London S. W.

[Phosphorbronze]. Ueber das Leitungsvermögen und das Gewicht ihres Phosphorbronzedrahtes (vgl. S. 41) hat die Fabrik von Lazare Weiller in Angoulême jetzt eine Tabelle ausgegeben, der wir folgende Angaben entnehmen:

Durchmesser.	Widerstand auf 1 km.	Gewicht.
0,8 mm	98,317 S.-E.	4,241 kg
1,0 -	62,915 -	6,625 -
1,3 -	37,229 -	11,202 -
1,5 -	27,966 -	14,914 -
1,8 -	19,419 -	21,476 -
2,0 -	15,728 -	25,514 -
2,5 -	10,065 -	41,429 -
3,0 -	6,989 -	59,658 -

Der Preis ab Avricourt beträgt für das Kilogramm Draht bei 0,8 und 0,9 mm Durchmesser 5 frs., bei 1,0 bis 1,2 mm 4,75 frs., bei 1,3 bis 1,9 mm 4,25 frs. und von 2,0 bis 3,0 mm bloß 4 frs.

In L'Électricien (Bd. 2, No. 18, S. 311) leitet L. Weiller aus der Mathiessen'schen Formel

$$k = a - ct + ct^2$$

für die Abhängigkeit der Leitungsfähigkeit k von der Temperatur t in bekannter Weise die Temperatur

$$t_0 = \frac{b}{2c},$$

bei welcher das Leitungsfähigkeits-Minimum

$$k_0 = a - \frac{b^2}{4c}$$

auftritt, ab und deutet darauf hin, daß t_0 eine ziemlich hohe Temperatur sei und k_0 sehr nahe an a liege. Ueberdies fügt er hinzu, daß er von jetzt ab der für jedes Land zu liefernden Phosphorbronze eine Beschaffenheit geben werde, daß der mittlere Werth ihrer Leitungsfähigkeit bei der mittleren Temperatur eben dieses Landes auftrete.

[Allgemeinere Einführung der elektrischen Beleuchtung in deutschen Städten.] In Paris und London sind bereits seit längerer Zeit Versuche mit der elektrischen Beleuchtung gemacht worden; in Wien und Petersburg werden dieselben vorbereitet; auch in deutschen Städten scheint es nun zu ernsteren Versuchen zu kommen.

In Berlin hat kürzlich das Kuratorium für das städtische Erleuchtungswesen bei dem Magistrate den Antrag gestellt, es möge auch in Berlin ein größerer Versuch mit der elektrischen Beleuchtung gemacht werden, und zwar mit der Erleuchtung des Platzes am Potsdamer Thor und der Leipziger Strafe bis zur Wilhelmstraße mit 36 elektrischen Differenziallampen, welche eine Lichtstärke von 16200 Normalkerzen ergeben und der Leuchtkraft von 900 Gasflammen entsprechen würden, während gegenwärtig derselbe Raum mit nur 65 Gaslaternen erleuchtet wird. Der Magistrat hat darauf die sehr wichtige Angelegenheit einer Subkommission von sieben Mitgliedern zur Vorberathung übergeben. Die Subkommission sollte in Erwägung ziehen, welche Versuche mit der elektrischen Beleuchtung zum Zwecke etwaiger künftiger Straßenbeleuchtung mit Vortheil anzustellen

sein würden. Nach dem am 10. Februar vom Magistrate zum Beschluß erhobenen Vorschlage der Subkommission soll der Versuch ohne Vermehrung der Lampenzahl auf die Leipzigerstrasse bis zur Friedrichstrasse ausgedehnt werden. Die jetzt auf dieser Strecke brennenden 97 gewöhnliche Gasflammen haben eine Leuchtkraft von 1746 Normalkerzen. Die Lampen kommen weniger eng zu stehen als in Paris, da die dortigen Lampen geringere Leuchtkraft haben. Die Ausführung des Versuches wird wahrscheinlich der Firma Siemens & Halske übertragen werden.

In Straßburg ferner führt vielleicht der glänzende Erfolg der reichsländischen Eisenbahnverwaltung bei ihren Versuchen mit der elektrischen Beleuchtung eine allgemeinere Einführung dieser neuen Beleuchtungsart herbei. Eine Pariser Gesellschaft bewirbt sich gegenwärtig bei der Straßburger Stadtverwaltung um eine Konzession zur Aufstellung von Apparaten zur Erzeugung des elektrischen Lichtes und sammelt gleichzeitig schon Abonnements. Sobald 1200 Lampen gezeichnet sind und die Erlaubniß der Behörde, die bezüglich der elektrischen Beleuchtung in den Privathäusern wohl nicht vorenthalten werden kann, erteilt ist, soll mit der Einrichtung sofort begonnen werden. Bei den schon langjährigen Klagen über Güte und Preis des Gases und bei der der elektrischen Beleuchtung des Straßburger Zentralbahnhofes gezollten Anerkennung und Beifall ist an einer regen Theilnahme für die elektrische Beleuchtung nicht zu zweifeln, wogegen Schwierigkeiten von Seiten der Stadtverwaltung bezüglich der Beleuchtung der öffentlichen Straßen und Plätze durch elektrische Lampen befürchtet werden, da die Gasanstalt, welche noch bis zu Anfang des nächsten Jahrhunderts das Monopol der Gasbereitung für Straßburg hat, eine ganz bedeutende Summe in den Stadtsäckel zahlt an Octroi für die Steinkohlen, die sie in die Stadt bringt, während die Pariser Gesellschaft für elektrische Beleuchtung dagegen nicht Dampf, sondern Wasserkraft, die der Stadt nichts einträgt, als Motor für ihre Maschinen benutzen will. Die Pariser Gesellschaft verheißt ihren Abonnenten sehr grofse Vortheile.

[Die Electrolytic Company.] William Elmore, London, ist nach Engineering, Bd. 32, S. 531, jetzt damit beschäftigt, die Art Metal Depositing Works der Electrolytic Company auszurüsten und fertig zu stellen. Die Behälter zur Darstellung von Nickel, Kupfer, Bronze, Zink und Zinn haben jeder einige Tausend Gallonen Inhalt und werden durch eine »Elmore« Patent-Dynamoel elektrische Maschine bedient, welche im Stande ist 500 Pfund Metall täglich darzustellen.

[Gibbons' Anemograph.] Der von D. J. Gibbons erfundene Anemograph, welcher auf der Pariser Ausstellung ausgestellt war, besitzt folgende eigenthümliche Mechanik. Eine vertikale Trommel rotirt langsam, durch ein Uhrwerk getrieben. Parallel mit ihrer Axe verschiebt sich ein kontinuierlich schreibender Stift. Sobald derselbe das Ende der Trommel erreicht, kehrt er um und beschreibt somit eine Zickzacklinie, die um so engere Zacken haben wird, je schneller der Wind weht, oder deren Zackenzahl der Windgeschwindigkeit proportional ist. Die eigenthümliche hin- und hergehende Bewegung des Schreibstiftes wird durch ein Führungsstück bewirkt, welches sich in einer Nuth verschiebt, die spiralig um eine neben der Trommel stehende runde Messingstange läuft. An beiden Enden kehrt die Nuth um und bedeckt, in sich zurücklaufend, die Messingstange mit zwei sich kreuzenden Spiralen. Letztere wird von einem zweiten Uhrwerk, das auf elektrischem Wege vom Anemometer regulirt wird, beständig in einem Sinne umgedreht und bewirkt somit die hin- und hergehende Bewegung des Schreibstiftes. Von den vielen Lösungen dieses mechanischen Problems scheint vorliegende eine der originellsten.

L. Weber.

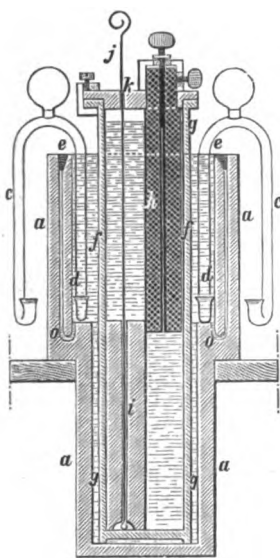
AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENT-SCHRIFTEN.

[Tommasi Neuerungen an galvanischen Elementen.] Die Neuerungen, auf welche Ferdinando Tommasi in Paris ein deutsches Reichspatent (No. 14043) genommen hat, beziehen sich auf Elemente mit zwei Flüssigkeiten und speziell auf Bunsen'sche Elemente. Der Erfinder bezweckt mit diesen Neuerungen hauptsächlich:

1. die Elemente sollen während einer beliebig langen Zeit einen Strom von sich völlig gleichbleibender Stärke liefern und sich, wenn sie außer Betrieb gesetzt werden, nicht abnutzen;
2. wenn die Elemente neben einander geschaltet sind, soll zwischen den äußeren Glas- oder Steingutgefäßen derselben etwa mittels Heberöhren oder unmittelbar eine Verbindung stattfinden, um einen planmäßigen Umlauf der Flüssigkeit zu erzielen und die selbstthätige Erneuerung der letzteren zu ermöglichen;
3. durch Anordnung eines Behälters mit Salpetersäure (wenn solche benutzt wird) will er eine Besichtigung der Elemente bzw. ein Eingießen neuer Flüssigkeit möglichst vermeiden und erreichen, daß niemals mehr als die zur Hervorbringung der chemischen Wirkung erforderliche Salpetersäure zufließt, und daß dieselbe sich in dem Maße, in welchem sie aufgezehrt wird, ersetzt, jedoch zu fließen völlig aufhört, wenn die Elemente außer Betrieb ge-

setzt werden; 4. bei Aufserbetriebsetzung soll die Aufzehrung durchaus verhindert werden, indem die einzelnen Theile der Elemente so angeordnet werden, daß nach Belieben jede Berührung der beiden Flüssigkeiten aufgehoben und also die Elektrizitätserzeugung völlig unterbrochen werden kann.

Die Figur zeigt den Vertikalschnitt eines nach den genannten Gesichtspunkten angeordneten Elementes. *a* bezeichnet die aus Glas oder Steingut angefertigten äußeren Gefäße, welche die verdünnte Flüssigkeit (verdünnte Schwefelsäure) enthalten und ungefähr in ihrer halben Höhe mit einem Ansatz oder dergleichen versehen sind, welcher dadurch gebildet wird, daß der untere Theil derselben einen kleineren Durchmesser hat als der obere. Die einzelnen Elemente werden in dem Deckel eines Kastens plazirt. Die Heberöhrn *c* stellen die Verbindung zwischen den einzelnen Gefäßen *a* her



und sind mit Kautschukflaschen versehen. Ein Zinkzylinder *d* befindet sich im oberen weiten Theile (und nur in diesem) des Gefäßes *a* und kann mittels undurchlässigen Kittes an der Gefäßwand befestigt werden. Oben bildet dieser Zinkzylinder *d* eine kreisförmige Rinne *e* für die Aufnahme von Quecksilber, welches die Amalgamation unterhält, und unten taucht derselbe in das in einer zweiten Rinne befindliche Quecksilber *o*, welches auch zur Aufrechterhaltung der Amalgamation dient. *f* ist das poröse Gefäß, welches die konzentrirte Flüssigkeit (Salpetersäure) und die Kohle enthält. Der Boden dieses Gefäßes *f* ist emaillirt, und auch die Wandungen desselben sind äußerlich oder innen bis auf einen mehr oder weniger breiten Ring in der Mitte mit Email *g* überzogen, so daß sie oberhalb des Spiegels der in dem äußeren Gefäße *a* enthaltenen verdünnten Säure, sowie auch unten undurchlässig sind und

nur in der Mitte porös bleiben. Auf der oberen Öffnung von *f* ist ein Deckel *k* aus Porzellan oder dergleichen in passender Weise befestigt, welcher von einem Halbzylinder *h* aus Kohle durchbrochen ist. Dieser Kohlenhalbzylinder *h* besteht aus mehreren Theilen, um der Salpetersäure eine möglichst große Angriffsfläche darzubieten, und reicht bis in denjenigen Theil des Gefäßes *f* hinab, welcher nicht emaillirt, also porös ist.

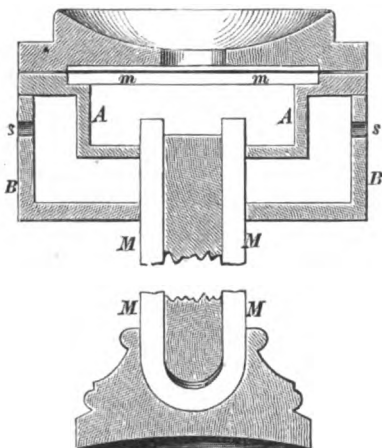
Läßt man nun mittels eines Schaftes *j* einen halbzylindrischen Tauchkolben *i* aus Porzellan oder anderem widerstandsfähigen Material in den Behälter *f* eintauchen, so steigt die in letzterem enthaltene Flüssigkeit bis in den vorerwähnten porösen Theil und umspült zugleich die Kohle *h*. Zieht man dagegen den Tauchkolben *i* herauf, so fällt die Flüssigkeit und befindet sich dann im unteren emaillirten, nicht porösen Theile des Gefäßes, so daß sie weder mit der Kohle, noch mit der im äußeren Gefäße *a* enthaltenen verdünnten Schwefelsäure in irgend welcher Berührung steht. Im letzteren Falle kann das Element nicht mehr thätig sein und sich durchaus nicht aufzehren, da jede Elektrizitätserzeugung unterbrochen ist.

[Baudets Neuerung an galvanischen Elementen.] Eine Neuerung, die sich ebenfalls auf Bunsen'sche Elemente bezieht, hat Emil Louis Cloris Baudet in Paris (D. R. P. No. 14723) erfunden. Derselbe wendet zwei in einander gesetzte Thonbecher an, welche beide mit Salpetersäure gefüllt werden und deren innerer die Kohle aufnimmt, während das zylindrische Zink außerhalb des äußeren Thonbechers wie bei den gewöhnlichen Elementen angebracht ist.

[Eilau's Neuerung an Volta'schen Säulen.] Um das Austrocknen der zwischen den Metallplatten Volta'scher Säulen liegenden stromerregenden, feuchten Tuchscheiben selbst bei erhöhter Temperatur möglichst zu vermeiden, wendet J. Eilau in Barmen-Wupperfeld (D. R. P. No. 15097) eine Flüssigkeit zum Tränken der Tuchscheiben an, welche einen für viele Zwecke genügend starken galvanischen Strom erzeugen soll und folgendermaßen hergestellt wird: Eine kalte konzentrirte Lösung von Alaun, Salmiak oder einem anderen, für galvanische Elemente benutzten Salze wird mit der gleichen Menge konzentrirten Glyzerins gut gemischt und einige Tage bei etwa 30° C. in einem offenen Gefäße unter zeitweiligem Umrühren stehen gelassen, bis das Gewicht der Flüssigkeit nicht mehr abnimmt. Für einige Zwecke wird dieser Flüssigkeit noch eine kleine Menge Schwefelsäure zugesetzt. Der Erfinder glaubt namentlich bei Anwendung der Zink-Silberkette einen ziemlich gut konstanten und lange andauernden

galvanischen Strom vermöge genannter Flüssigkeit erzeugen zu können.

[Königslieds Telephon mit Resonanzkasten zur Verstärkung der Lautübertragung.] Gegenüber der bisher gebräuchlichen massiven Konstruktion des Gehäuses bei Telephonen nach Bell'schem System wendet J. H. Königslieb in Hamburg (D. R. P. No. 15020) ein Gehäuse an, bei welchem der zwischen Membran und Magnet befindliche Theil zu einem dünnwandigen Schallkasten ausgebildet ist, unterhalb dessen ein Resonanzkasten angebracht ist, welcher den Schallkasten umgibt und einen gewissen Zwischenraum zwischen beiden Theilen läßt. Der Erfinder will durch diese Anordnung eine wesentliche Verstärkung der Tonerzeugung erreichen



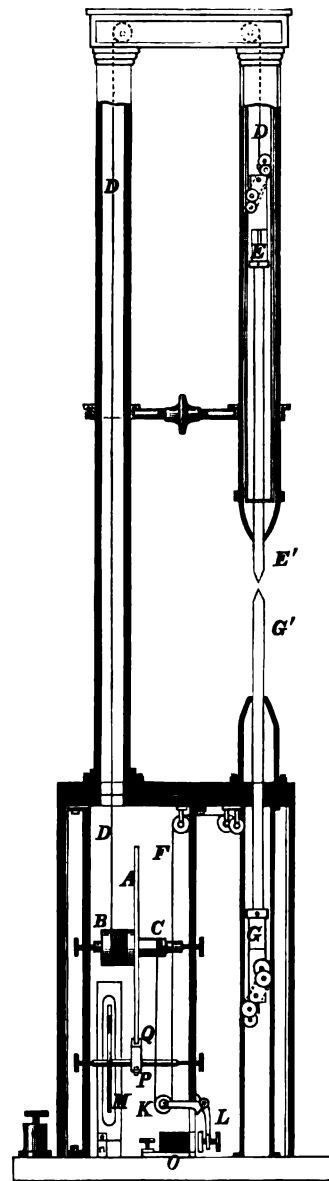
und glaubt, daß auch die Uebertragung eine deutlichere und reinere werde. Wie aus der Figur ersichtlich, ist *M* der Magnet, *m* die schwingende Platte und *A* der zum Schallkasten ausgebildete Theil des Gehäuses. Letzteren umschließt der Resonanzkasten *B*, der mit Schalllöchern *s* versehen ist.

[Harrisons Neuerungen an elektrischen Lampen.] Einen Regulator, bei welchem die Wiedernäherung der Elektroden bei Abnutzung derselben durch deren Eigengewicht bewirkt und durch die Stromschwankungen geregelt wird, hat Ch. W. Harrison in London (D. R. P. No. 13491) entworfen und hofft durch denselben ein möglichst gleichmäßiges Licht unter Erhaltung des Lichtpunktes an derselben Stelle zu erreichen. Ein Bremsrad *A* trägt auf seiner Welle zwei Trommeln *B* und *C* von verschieden großem Durchmesser (1:2). Von der Trommel *B* wickelt sich ein biegsamer Leiter *D* (Kette oder Draht) ab und führt den Strom nach der positiven Elektrode *E'* im Halter *E*. Dieser geht mit der Kohlenelektrode in Folge seines Gewichtes herunter, wickelt den Draht *D* von der Trommel *B* ab und giebt dem Rad *A* eine drehende Bewegung. Hierbei wird der

Draht *F*, welcher mit dem Halter *G* der negativen Elektrode *G'* verbunden ist, auf die Trommel *C* aufgewickelt, so daß die negative Elektrode *G'* aufsteigt, während *E'* niedergeht. Da aber Trommel *B* im Durchmesser doppelt so groß ist als *C*, so legt auch die positive Elektrode einen doppelt so großen Weg zurück, als die negative, was ungefähr

dem Verhältniß der Verbrennung beider Elektroden entspricht, so daß das Licht immer an demselben Punkte bleibt. Um die

Elektroden während der Thätigkeit der Lampe von einander getrennt zu halten, ist der Draht *F* von der Trommel *C* nach dem Halter *G* über eine Rolle *K* geführt, die an der Armatur *L* eines Elektromagnetes *O* angebracht ist. Ist dieser Elektromagnet vom Strom umkreist, so zieht er seine Armatur *L* an, wobei der Halter *G* sinken kann und mithin den Halter *E* hebt, so daß die Elektroden *E'* und *G'* getrennt werden. Ein sofortiges Wiedernäheren der Kohlen wird nun in folgender Weise verhindert: Der Strom, welcher den Lichtbogen gebildet hat, geht durch die Spirale *M*, welche eine Magnetnadel umgibt, die bei ihrer jedesmaligen Ablenkung einen auf ihrer Axe *P* sitzenden



den Bremsblock *Q* gegen das Rad *A* drückt und dessen Bewegung und somit die der Elektroden anhält. Wird der Strom in *M* durch Vergrößerung des Lichtbogens zu schwach, so überwindet das Rad *A* die Wirkung des Bremsblockes *Q*, und die Kohlen können einander wieder näher kommen. Zur Ausgleichung der Gewichtsabnahme der sich verzehrenden Kohlen können die Trommeln *B* und *C* schwach konisch gestaltet werden.

[Schuckerts Neuerungen an elektrischen Lampen.] Anstatt den Gleichgewichtszustand in den Lichtbögen mehrerer in eine und dieselbe Leitung eingeschalteter Lampen durch einen Nebenschluss zu jeder einzelnen Lampe zu erhalten, welche Nebenschlüsse natürlich Stromverluste zur Folge haben, schaltet S. Schuckert in Nürnberg (D. R. P. No. 14395) mehrere Lampen als eine zusammengehörige Gruppe in der Weise neben einander, daß sie auf einander wirken. Er bewirkt dies, beispielsweise für zwei Lampen, folgendermaßen: Jede Lampe L_1 und L_2 hat zwei Spulen S_1 und D_1 bzw. S_2 und D_2 aus dickem Draht, die auf einen gemeinschaftlichen Eisenkern K_1 bzw. K_2 wirken, welcher an einem durch Gewicht ausbalancirten Pendel P_1 bzw. P_2 angebracht und mit einer doppelten Sperrklinke versehen ist, welche bei den Bewegungen des Kernes in der einen Richtung ein Sperrrad in Bewegung setzt und hierdurch die mit Zahnstange h versehene obere Elektrode hebt, während sie, wenn sich der Kern nach der andern Seite bewegt und die Klinke an einen Anschlag trifft, aus den Zähnen des Sperrrades ausklinkt und die Elektrode sinken läßt. Der Stromlauf ist bei dieser Anordnung folgender: Der Strom theilt sich vor dem Eintritt in die Lampe L_1 , und es geht der eine Zweig durch die Spule S_1 , die Kohlen der Lampe L_1 und durch Spule D_2 der Lampe L_2 ; der andere Zweig geht durch Spule D_1 der Lampe L_1 , die Spule S_2 und die Kohlen der Lampe L_2 , wonach sich beide Zweige wieder vereinigen. Es werden also beide Stromzweige für die Lichterzeugung ausgenutzt. Aendert sich die Entfernung der Kohlen in einer der beiden Lampen, so bewirkt dieses voraussichtlich in beiden Lampen eine Verschiebung der Kohlen, ohne daß unbedingt die frühere Gleichgewichtslage wieder hergestellt werden müßte.

C. Biedermann.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

C. Grawinkel, Kaiserlicher Postrath, **Die allgemeinen Fernsprecheinrichtungen der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung.** Mit 53 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin 1882. Verlag von Julius Springer. geh. M. 2,60. geb. M. 3,00.

Das vorliegende Werkchen ist die erste selbstständige Publikation auf diesem Gebiete und behandelt, wie zur Erläuterung des Titels vorweg bemerkt werden möge, lediglich die Fernsprechanlagen in größeren Städten. Der Verfasser will nicht nur den Verkehrsbeamten ein Lehrmittel bieten, sondern überhaupt auch durch die Beschreibung der so großartig sich entwickelnden Fernsprecheinrichtungen der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung jedem für das neue Verkehrsmittel sich Interessirenden in kurzer übersichtlicher Form ein Bild der Einrichtungen liefern. Bei der Neuheit der Einrichtungen (die erste öffentliche Bekanntmachung des Reichs-Postamts, worin die Absicht

kundgegeben wurde, zunächst in Berlin eine allgemeine Fernsprechanlage herzustellen, datirt vom 4. Juni 1880) und dem Umstande, daß die meisten Einrichtungen in Deutschland noch im Bau begriffen sind, wirft sich von selbst die Frage auf, ob die Herausgabe des Buches nicht etwas verfrüht sei. Diese Frage verneint der Verfasser im Vorworte, und wir können ihm nur beistimmen. Ist es auch nicht ausgeschlossen, daß durch Vervollkommnung der Einrichtungen der heutige Standpunkt binnem Kurzem überholt werden wird, so ist es doch gewiß nicht überflüssig, diesen heutigen Standpunkt zu fixiren und den praktischen Techniker in Stand zu setzen, die in dem Buche niedergelegten Erfahrungen sich zu Nutze zu machen.

In der Einleitung wird kurz der Erfindungen von Reis und Bell Erwähnung gethan und der in der Geschichte des deutschen Fernsprechwesens hochwichtige Bericht des General-Postmeisters Dr. Stephan an den Reichskanzler Fürsten Bismarck vom 9. November 1877 im Wortlaute mitgetheilt, aus dem wir ersehen, daß der Bericht erstattende schon nach den Versuchen weniger Tage die Bedeutung des Fernsprechers für den Verkehrsdienst richtig erkannt und den Entschluß gefaßt hat, den Fernsprecher für den öffentlichen Dienst nutzbar zu machen. Diesem Entschluß ist bekanntlich die That alsbald gefolgt, und es sind seitdem etwa 1300 Orte durch den Fernsprecher mit dem Telegraphennetze in Verbindung gebracht worden, während sich noch keine andere Telegraphen-Verwaltung entschlossen hat, diesem Beispiele zu folgen.

Das Werkchen ist in sechs Kapitel getheilt, von denen das erste die Art der Anschlüsse, die Gebühren, die besonderen Anwendungen (Uebersmittlung von Telegrammen und anderen Nachrichten zur Weiterbeförderung durch das Vermittelungsamt) bespricht. — Das zweite Kapitel behandelt den Linienbau: Entwurf des Liniensystems, Auswahl der Häuser, die Linien-Konstruktionen, die Bauausführung, Anlage von Blitzableitern u. s. w. Die Konstruktionen erscheinen zweckmäßig und einfach mit Ausnahme der Hilfsbauten in und auf den Dächern (Fig. 12 bis 14), die wohl weniger komplizirt auszuführen sein möchten. Auf S. 48 bezeichnet Verfasser das Tönen der Leitungen als das Resultat der Schwingungen des Drahtes, welche durch Luftbewegung hervorgerufen werden. Ohne auf das Wesen des Tönsens hier näher einzugehen, möchte nur daran erinnert werden, daß das Tönen der Drähte, abgesehen von anderen Nebenumständen, am stärksten bei ruhiger Luft und gleichzeitigem Sinken der Temperatur bemerkt wird. — Die Einrichtung der Fernsprechstellen bildet den Gegenstand des dritten Kapitels. Die Einführung erfolgt mittels eindrängigen Bleirohrkabels, zu den (Weck-) Batterien wird das kräftige und lange konstant bleibende Leclanché-Element¹⁾ verwendet, die Erdleitung wird mit der Wasserleitung in Verbindung gebracht oder direct in die Erde geführt. Der gewöhnliche (End-) Apparat enthält zwei Siemens'sche Fernsprecher mit Hufeisenmagnet (welche nach umfassenden Versuchen unter zahlreichen Systemen die beste und gleichbleibendste Verständigung gaben), einen Wecker mit Selbstunterbrechung, eine Vorrichtung zur Umschaltung auf Wecker oder Fernsprecher, einen Kontaktschlüssel und einen Blitzableiter. Es folgt ein Zwischen-Apparat mit Relais und Umschalter, welcher letzterer es ermöglicht, von der Zwischenstelle aus beliebig nach beiden Seiten zu sprechen oder auch die Leitung direct zu stellen. Alle Apparate sind klar und verständlich beschrieben. Bezüglich des letzteren Apparates wären wohl die Uebelstände hervorzuheben gewesen, die daraus entstehen, daß beide eingeschaltete Stellen stets den Weckruf erhalten, daß für beide Stellen also verschiedene Weckrufe verabredet werden müssen, welche vielfach weder Rufende noch Gerufene beachten, weshalb diese Schaltung mancherlei Unzuträglichkeiten mit sich führt und weder im Publikum Anklang

¹⁾ Vgl. hierüber S. 25.

findet noch im Betriebe der Vermittlungsstellen vortheilhaft ist. — In dem folgenden vierten Kapitel sind die Einrichtungen des Vermittlungsamtes beschrieben. Die Einführung der Leitungen erfolgt mittels vieraderiger Bleirohrkabel von einem auf dem Dache angebrachten thurmartigen Aufsatz aus, die Kabel endigen am Abspanngestänge in Isolatoren aus Hartgummi. Die Klappensysteme sind für 50 Leitungen eingerichtet und enthalten je 50 Klappen mit Elektromagneten und 50 Verbindungsstellen ohne Elektromagnete (sogen. Klinken), so daß jede Leitung beliebig an der einen oder anderen Stelle verbunden werden kann. Es ist Regel, bei einer Verbindung zweier Leitungen nur eine Klappe mit Elektromagnet einzuschalten, um den Widerstand nicht zu Ungunsten des Betriebes zu vermindern. Die an sich einfachen Apparate sind fälschlich beschrieben, ebenso die Verbindungen mehrerer Klappensysteme und mehrerer Aemter, endlich die Anordnung der zum Betriebe eines Amtes erforderlichen Apparate. Den Schluss des Kapitels bildet die Angabe der Schaltungen mehrerer Fernsprechstellen eines Theilnehmers, welche an einer Hauptstelle zusammenlaufen. — Das fünfte Kapitel ist dem Betriebe gewidmet. Für die Theilnehmerstellen sind einige Regeln angegeben, die sich von selbst verstehen. Der Betrieb bei den Vermittlungsämtern wird um so komplizierter, je mehr Theilnehmer an ein Amt angeschlossen und je mehr Vermittlungsämter über einen Ort vertheilt sind. — Das sechste Kapitel behandelt kurz die öffentlichen Fernsprechstellen in Börsengebäuden und bei Post- und Telegraphen-Anstalten. Diese Stellen, deren Benutzung gegen eine für jeden Einzelfall zu zahlende Gebühr erfolgt, sind — um den Sprechenden gegen äußere Störung zu schützen — in doppelwandige Zellen eingeschlossen, im Uebrigen wie Theilnehmerstellen eingerichtet.

In einer Schlussbemerkung folgen einige Angaben über den Stand der Fernsprechanlagen im Deutschen Reiche: in 7 Städten sind Einrichtungen im Betriebe, 9 weitere Anlagen sind im Bau bezw. in Vorbereitung, weitere werden unzweifelhaft folgen.

Wir können unser Urtheil kurz dahin aussprechen, daß der Verfasser der in der Vorrede kundgegebenen Absicht durchaus gerecht geworden ist, und empfehlen das Werkchen Technikern und Interessenten. Für letztere dürften einige Verhaltensregeln in Störungsfällen nicht überflüssig gewesen sein. Die beigegebenen Abbildungen erfüllen den Zweck, eine Anschauung von den Konstruktionen zu geben bezw. die Verständlichkeit des Textes zu erhöhen, vollständig; einzelne Ungenauigkeiten kann der sachkundige Leser leicht verbessern. Die Ausstattung des Werkchens ist eine gute.

W. Oesterreich.

BÜCHERSCHAU.

- Dr. H. Schellen**, Die magnet- und dynamo-elektrischen Maschinen, ihre Konstruktion und praktische Anwendung zur elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung. Mit 221 Abbildungen. Zweite, nach dem gegenwärtigen auf der Pariser Ausstellung vertretenen Zustande dargestellte und vermehrte Auflage. Köln 1882; M. Du Mont-Schauberg'sche Buchhandlung. Broschirt 16 Mark.
- L. Weidenbach**, Compendium der elektrischen Telegraphie. 2. vermehrte Ausgabe. 34 Bogen in gr. 8°. Mit 170 Holzschnitten im Text und 48 lithogr. Tafeln. 11 Mark. Wiesbaden, M. Birkhoff.
- L. Ditscheiner**, Ueber die Aufsuchung von Störungsstellen an nicht vollkommen isolirten Leitungen. 8°. Wien, Gerold. 25 Pf.
- J. Moser**, Elektrostatistische Untersuchungen, insbesondere über die Verzweigung der Induktion beim Differenzialinduktometer und Elektrophor. 8°. Wien, Gerold. 40 Pf.

- J. Haubner**, Ueber das magnetische Verhalten von Eisenpulvern verschiedener Dichten. 8°. Wien, Gerold.
- F. Hocevar**, Ueber einige Versuche mit einer Holtz'schen Influenzmaschine. 8°. Wien, Gerold. 20 Pf.
- J. Klemencic**, Zur Bestimmung des Verhältnisses zwischen der elektromagnetischen und mechanischen Einheit der Stromintensität. 8°. Wien, Gerold. 30 Pf.
- J. Puluj**, Strahlende Elektrodenmaterie. 2. und 3. Abhandlung. 8°. Wien, Gerold. 55 Pf. (Vgl. 1880, S. 297.)
- Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für das Kalenderjahr 1880.** Berlin, Reichsdruckerei, 1881.
- Statistik der österreichischen Telegraphen im Jahre 1880.** Wien, K. K. Hof- und Staatsdruckerei, 1881.
- A. Algave et J. Boulard**, La lumière électrique, son histoire, son production et son emploi. Paris, Firmin-Didot.
- Exposition internationale d'Électricité:** Notice sur l'exposition des appareils électriques de la compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la méditerranée. Paris, 1881.
- Sixth report of the Director-General of the Imperial Government telegraphs for the fiscal year ended June 30th. 1880.** Tokio (Japan) 1881.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

- *Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften.** Berlin 1881.
- November. **HELMHOLTZ**, Ueber galvanische Polarisation des Quecksilbers und darauf bezügliche neue Versuche des Herrn A. König.
- Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie.** Leipzig 1882. 15. Bd.
1. Heft. **E. LESS**, Ueber Anwendung des Telephons zur Bestimmung des Widerstandes galvanischer Ketten und Säulen. — **R. COLLEY**, Ueber die Existenz einer dielektrischen Polarisation in Elektrolyten. — **E. EDLUND**, Ueber den elektrischen Widerstand der Gase. — **A. v. WALTENHOFEN**, Bemerkung über F. Auerbachs zweite Abhandlung: „Ueber die magnetische Nachwirkung“. — **K. F. SLOTTE**, Ueber die Wheatstone'sche Brücke.
- Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie.** Leipzig 1881 und 1882.
5. Bd. 12. St. **PELLAT**, Theorem über die elektrischen Schirme. — **S. P. THOMPSON**, Ueber die Erhaltung der Elektrizität und die absolute Skala des elektrischen Potentials. — **PELLAT**, Entladung eines Kondensators und Energie der Telephonströme. — **MAGGI und ASCOLI**, Ueber das Mascart'sche Elektrometer. — **L. HART**, Ueber einige kapillarelektische Wirkungen und eine Theorie des Kontaktpotentials. — **TH. GRAY**, Ueber die beste Anordnung der Wheatstone'schen Brücke für Messung bestimmter Widerstände. — **G. POLONI**, Ueber den Leitungswiderstand eines Eisendrahtes bei verschiedenen Temperaturen. — **G. LIPPMANN**, Elektrische Leitungsfähigkeit isolirender Körper beim Erwärmen. — **E. BERLINER**, Der mikrophonische Kontakt im luftleeren Raume. — **J. MOSER**, Die mikrophonische Wirkung der Selenzellen. — **DRÖG**, Ueber für galvanische Elemente. — **J. ROUSSE**, Eine Mangankette, deren Salze nutzbar gemacht oder regenerirt werden. — **F. PFEIFER**, Ueber die Elektrolyse von Antimonchlorürlösungen und über das explosive Antimon. — **A. GUÉBHARD**, Ueber einige neue Fälle von äquipotentialen, auf elektrochemischem Wege dargestellten Linien. — Derselbe. Ueber eine experimentelle Eigenthümlichkeit bei dem Aequipotentialgesetze der Nobili'schen

- Ringe. — A. CLASSEN und REIS, Elektrolytische Bestimmungen und Trennungen. — A. TRIBE, Ueber eine Methode der Messung chemischer Verwandtschaften. — A. ROITI, Ueber einige elektrochemische Figuren. — TOMMASI, Elektrolyse des Wassers. — J. ROUSSE, Ueber die sekundären Ketten. — TYNDALL, Der Erfinder der ersten Sekundäratterie. — J. DELSAULX, Ueber einige Eigenschaften der der Wirkung eines Winkelstromes ausgesetzten Solenoide. — RAPIEFF, Neue Galvanometer. — GAIFFE, Galvanometer, dessen Ablenkungen den Intensitäten proportional sind. — AYRTON und PERRY, Transportables absolutes Galvanometer für starke Ströme. — TROUVÉ, Untersuchungen über die Bedingungen bei der Herstellung von Magneten. — METCALF, Kann der Magnetismus des Eisens und Stahles zur Bestimmung ihrer physikalischen Eigenschaften gebraucht werden? — GAIFFE, Ueber die magnetischen Metalle. — GORE, Molekultorsion und Molekularmagnetismus. — BECQUEREL, Messung der Drehung der Polarisationssebene des Lichtes unter dem Einflusse des Erdmagnetismus. — GRANT, Ueber Kurven elektromagnetischer Induktion. — W. THOMSON, Ueber die relativen Widerstände, welche in dynamoelektrischen Maschinen die aktiven Rollen, die induzierenden Magnete und der äußere Schließungskreis haben müssen. — F. JEREMIN, Ueber den Einfluß der Temperatur des Volta'schen Bogens auf die schwefelsauren Salze des Bariums und Calciums. — SLOUGUINOFF, Ueber die Untersuchungen in Flüssigkeiten während der Elektrolyse. — A. RIGHI, Ueber die elektrischen Schatten. — GLAZEBROOK, Ueber die Molekularwirbeltheorie der elektrodynamischen Wirkung.
6. Bd. 1. St. MEHLER, Zur Theorie der Vertheilung der Elektrizität in leitenden Körpern. — CROULLEBOIS, Neuer Beweis des Riemann'schen Theorems. — L. LÉVY, Ueber die Möglichkeit des elektrischen Gleichgewichts. — A. POTIER, Messung der in einem elektrischen Apparate verbrauchten Energie. — E. VILLARI, Ueber die Ladung der Dielektrika, die Theorie des Elektrophors und seine Analogie mit den Kondensatoren. — REINOLD und RÜCKER, Ueber den elektrischen Widerstand dünner Häutchen mit einer Revision der Newton'schen Farbentafel. — MAC GREGOR und KNOTT, Ueber die Aenderung des Widerstandes von Drähten verschiedener Legierungen mit der Temperatur. — JOHNSON, Ueber die Beziehung des elektrischen Widerstandes zur chemischen Zusammensetzung von Stahldrähten. — ANDERSON, Galvanische Kette. — EWING, Wirkung der Dehnung auf die thermoelektrischen Eigenschaften der Metalle. — THOMPSON, Quecksilber-Kupferjodid. — BERTHELOT, Ueber die Grenzen der Elektrolyse. — A. TRIBE, Ueber die Brechung der Elektrizität. — HALL, Ueber die Rotationskoeffizienten in Nickel und Kobalt. — SCHUHMEISTER, Bestimmung magnetischer und diamagnetischer Konstanten von Flüssigkeiten und Gasen in absolutem Maße. — BRILLOUIN, Ueber die Methoden zur Vergleichung der Induktionskoeffizienten. — RIGHI, Verschiebungen und Verzerrungen der Funken in der Luft durch elektrostatische Wirkungen. — Derselbe, Ueber einige eigenthümliche Gestalten der Funken in der Luft. — TOMMASI, Wirkung der Kälte auf den Lichtbogen. — ZOMAKIO, Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit der Gase. — MACFARLANE, Die elektrische Entladung durch Kolzaöl. — STOLETOW, Apparat zur Bestimmung des Verhältnisses der elektromagnetischen und elektrostatischen Einheiten. — LIPP-MANN, Experimentelle Methode zur Bestimmung des Ohms. — BRILLOUIN, Ueber die Methode von Lippmann zur Bestimmung des Ohms. — LÉVY, Ueber die Leistung und die Grenze der Uebertragung der Kraft durch Elektrizität. — THOMSON, Ueber Rowlands neue Theorie der magnetischen Wirkung. — BJERKNES, Hydrodynamische Analogien zu der Elektrizität und dem Magnetismus, zum Theil nach einem Referat von Forbes. — WARREN DE LA RUE, Die Erscheinungen der elektrischen Entladung mit 14 400 Chlorsilberzellen.
- *Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1881 und 1882.
- Bd. 3. No. 24. Rundschau. — Elektrizitätsausstellung zu Paris: Elektrische Lampe von A. Berjot. System Weston. Neue Gramme'sche Maschinen. — Das internationale elektrische Maßsystem: Das elektromagnetische System. Das System der British Association. Das internationale elektrische Maßsystem. — Literatur. — Kleinere Mittheilungen: Telegraphie. Telephonie. Elektrische Beleuchtung. Elektrochemie. Verschiedenes.
- Bd. 4. No. 1. Rundschau. — Elektrizitätsausstellung zu Paris: System Edison. System Swan. System Lane Fox. System Maxim. System der British Electric Light Company. — Dynamoelektrische Maschine für kontinuierliche Ströme von L. Scharnweber. — Auszüge aus Patentschriften. — Kleinere Mittheilungen: Telephonie. Elektrische Beleuchtung. Verschiedenes.
- No. 2. Rundschau. — Korrespondenz. — Elektrizitätsausstellung zu Paris: Elektrische Lampen für getheiltes Licht, mit konstantem Lichtbogen für verschiedene Licht- bzw. Stromstärken, von Schulze. Elektrische Signal- und Kontrollvorrichtung für Zentralapparate ohne elektrische Auslösung, von Hieronymi und Schulze. Elektrische Signalhebel-Auslösung mit selbstthätiger Kontrolle für zentrale Weichen- und Signalstellung, von Denselben. Sicherheitsapparat für Dampfkessel von R. Schwartzkopff. Elektrischer Apparat zum Anzünden und Auslösen von Lampen von Maigret. — Wassermanns magnetische Erzaufbereitung. — Kleinere Mittheilungen: Elektrische Beleuchtung. Elektrochemie.
- *Dinglers Polytechnisches Journal. Augsburg 1881 und 1882.
242. Bd. 2. Dezemberheft. Schellens elektrische Kontrolle der Fahrgeschwindigkeiten der Eisenbahnzüge. — Ueber elektrolytische Bestimmungen und Trennungen: A. Classen und M. A. Reis, Kobalt, Nickel, Eisen, Zink, Mangan, Wismuth, Blei, Kupfer, Kadmium, Zinn, Antimon, Arsen. Trennung des Eisens von Mangan, von Aluminium. — H. Reinhardt und R. Ihle, Elektrolytische Abscheidung des Zinks. A. Yvers Abscheidung des Kadmiums vom Zink.
243. Bd. 1. Januarheft. SIEUR und TERRALS Gegensprecher mit magnetischer Ausgleichung. — Kontrollapparat für Maximaltemperaturen bezw. für Wasserstand in Dampfkesseln, von R. Schwartzkopff. — Der internationale Kongress der Elektriker zu Paris.
- *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. München 1882. 25. Jahrg.
- No. 1. Elektrische Beleuchtung in New-York. — Die elektrische Beleuchtung, ihre Feuergefährlichkeit und die Mittel dagegen, von H. Morton.
- *Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin 1881 und 1882.
1. Jahrg. No. 40. Die elektrische Beleuchtung der großen Oper in Paris. — Leitungen für elektrische Beleuchtung und für Dampfheizung in New-York.
2. Jahrg. No. 1. Fernsprechanlagen in Deutschland. — Die elektrische Beleuchtung des Bahnhofes in Straßburg i. E.
- *Deutsche Bauzeitung. Berlin 1882. 16. Jahrg.
- No. 1 und 2. Die Theater-Telephone von der Pariser elektrischen Ausstellung.
- No. 5. Das elektrische Licht in Kunstaussstellungen und Theatern.
- *Deutsche Industriezeitung. Chemnitz 1882. 23. Jahrg.
- No. 1. Elektrische Beleuchtung von Lokomotiven, von Sedlacek und Wikullil.
- No. 2. Aufspeicherung von Elektrizität und mechanischer Arbeit.
- No. 3. Deutscher Telegraphenschlüssel.
- *Allgemeines Journal für Uhrmacherkunst. Leipzig 1882. 7. Jahrg.
- No. 3. F. J. HEILEMANN, Was ist Elektrizität?
- *Oesterreichisch-Ungarische Post. Wien 1881 u. 1882.
11. Jahrg. No. 51. Der Kongress der Elektriker in Paris.
- No. 52. Elektrotechnischer Verein in Berlin.
12. Jahrg. No. 1. Der Kongress der Elektriker in Paris.

- No. 2. Der Fernsprecher in Amerika vor Gericht.
 No. 3. Neuer Schreibapparat für lange unterseeische Telegraphenleitungen.
 ***Journal télégraphique.** Bern 1881. 5. Bd.
 No. 12. ROTHEN, L'exposition internationale d'électricité: II. La téléphonie. — Les lignes souterraines du réseau télégraphique de l'empire allemand. — Le congrès international des électriciens. — Necrologie: M. le conseiller supérieur intime des postes, Günther. — Sommaire bibliographique. — Nouvelles.
 ***Eisenbahn (Chemin de fer).** Zürich 1881 und 1882.
 15. Bd. No. 25. Die internationale Ausstellung für Elektrizität in Paris: Offizieller Bericht über die schweizerische Abtheilung.
 16. Bd. No. 1. Fortsetzung des vorigen Artikels.
Proceedings of the London Royal society. London 1881. 33. Bd.
 No. 216. J. A. EWING, On the production of transient electric currents in iron and steel conductors by twisting them when magnetised or by magnetising them when twisted.
Proceedings of the Edinburgh Royal society. Edinburgh 1881.
 No. 109. A. WITKOWSKI, Effects of strain on electric conductivity. — W. THOMSON, On the effect of moistening with water the opposed metallic surfaces in a Volta-condenser, and of substituting an water-arc for a metallic-arc in the determining contact. — BLYTH, On the cause of the sounds produced in the microphone receiver. — LAURIE, On a jodide battery. — MACFARLANE, Electric discharge through colza oil.
 ***The Philosophical Magazine.** London 1881. 12. Bd.
 No. 76. H. BECQUEREL, Experimental investigations on magnetic rotatory polarization in gases. — L. HART, On some capillo-electric effects and a theory of contact-potential. — W. GRANT, On curves of electromagnetic induction. — J. MILNE and TH. GRAY, Earthquake observations and experiments in Japan. — ROUSSE, On secondary batteries.
 No. 77. A. SCHUSTER, On the dynamical theory of radiation. — TH. GRAY, On the best arrangement of the Wheatstone's bridge for the measurement of a particular resistance. — R. SHIDA, On the number of electrostatic units in the electromagnetic unit. — A. GRAY, Answer to Wright's remarks on Shida's measurement of the number of electrostatic units in the electromagnetic unit of electromotive force. — S. L. HART, On some capillo-electric effects and a theory of contact potential. — W. GRANT, On curves of electromagnetic induction.
 ***The Telegraphic Journal.** London 1881. 9. Bd.
 1. Dezember. The Paris electrical exhibition; The British section: The Indiarubber, Gutta-Percha and Telegraph Works Company. Foreign sections: Pacinotti's Gaulne and Mildés electric fire signaller. — W. H. PREECE, On the practical measurements of electrical magnitudes. — Notes: Electrical directory. — The electric light at Brighton. — The electric light and torpedos. — Remarkable prophecy concerning the electric light. — The electric light in Bristol. — Action of cold upon the Voltaic arc, by M. D. Tommasi. — The Paris electrical exhibition. — An improved battery; patent to Mr. Floyd Delafield. — On the absolute measurement of currents by electrolysis, by Mr. Mascart. — The depolarising properties of saline solutions, by Mr. Macaluso. — The Pilsen lamp. — The telephone on board ship. — The central and south american cables. — Correspondence: Telegraphic communication with lightships. — Proceedings of society. — The physical society. — The society of telegraph engineers and of electricians. — The society of arts. — Abstracts of published specifications.
 15. Dezember. Legislation for cable property. — The efficiency of electric lamps. — The Paris electrical exhibition; The British section Reid's fire alarm and telephonic signalling apparatus. Foreign sections:

- Golfarelli. — H. PREECE, On the practical measurements of electrical magnitudes. — Correspondence: Telegraphing without conducting wires etc. Lightning conductors. — Notes: Central and South America telegraph Company's Cables. — Proceedings of societies: The physical society. — The society of arts: Grove's gas battery. Planté's secondary battery. Faure's accumulator. De Méritens's accumulator. Other modifications. Comparison of Planté's and Faure's accumulator. Application to electric lighting by incandescence. Maximum temperature attainable by a cell. Application to perfection of the telephone. Application to utilisation of wind and water power. — Abstracts of published specifications.
 ***Engineering.** London 1881. 32. Bd.
 No. 830. The signal service of America. — Carpenters Melograph. — The Elias electromotor. — Dr. Pacinotti's electro-magnetic apparatus. — Electrical exhibition at the Crystal Palace. — The exhibition of electricity. — Notes: Electricity and porcelain making. Submarine cables. — Abstracts of published specifications: Electric lamps; J. H. JOHNSON. — Electrical apparatus for signalling on railways; A. M. CLARK. — Electric lamps or regulators; A. M. CLARK. — Telegraphy; S. PRYTT. — Block signalling for railways etc.; WETTER. — Electrical batteries; C. D. ABEL. — Preparation of materials for electric insulation; J. A. FLEMING. — Receiving and transmitting apparatus of printing telegraphs; W. J. BURNSIDE. — Electric apparatus for signalling the lowest height of water level and maximum temperature in steam boilers; C. PIEPER.
 No. 831. Motive power at the Paris electrical exhibition. — Portable electric light plant for French military service. — The society of telegraph engineers and the Paris electrical exhibition. — Notes: South American telegraphy. — Abstracts of published specifications: Measuring electric currents; E. G. BREWER. — Dynamo-electric machines; A. M. CLARK. — Blocksignals for railways; J. W. FLETCHER. — Electric lights etc.; P. JENSEN. — Telegraphic cables; W. R. LAKE. — Current-governors for dynamo-electric machines; H. J. HADDAN. — Electric lighting apparatus; H. J. HADDAN. — Telegraph cables etc.; W. T. HENLEY. — Electric telephones; W. MAIN.
 No. 832. The Deprez System of electrical transmission. — The action of electric light on vegetation. — Notes: The Jablockhoff electric light. Aniline colours by electrolysis. The use of paraffin compounds for electrical insulation. — Abstracts of published specifications: Electrotelegraphic apparatus; J. H. THOMPSON. Manufacture of carbon conductors for incandescent electric lamps; E. G. BREWER. — Electric lamp; J. B. ROGERS. — Electric arc lamps; J. BROCKIE. — Electric lighting; E. G. BREWER. — Electroponic or telephonic apparatus; W. R. LAKE. — Electric light apparatus; W. R. LAKE. — Electric lamps; C. D. ABEL.
 No. 833. The electrical transmission of power. — Block and interlocking signals (Electric apparatus by Messrs. Saxby and Farmer). — Our telegraphic communications with the continent. — Notes: Web conductors. Coating metals by electricity. An electric energy meter. — Abstracts of published specifications: Apparatus for generating and conveying electricity; A. Masson. — Electric lighting apparatus; H. J. HADDAN. — Apparatus for controlling and localising electric currents; L. M. de Bejar y O'Lawior. — Electric lamps etc.; C. H. GIMMINGHAM.
 No. 834. Jablockhoff's alternating current generator. — The electrical transmission of power. — Block-signalling as it is and what is ought to be. — The Felix electrical locomotive. — A new theory of the aurora. — The influence of cold on the Voltaic arc. — The telegraph engineers library of the society of telegraph engineers etc. — The telephonic transmission of music. — JOHN W. HOWEL, The economy of electric lighting by incandescence. — Abstracts of published specifications.

- cations: 2128. Apparatus for steering ships; A. B. BROWN and W. F. KIERG. — 2175. Regenerating or restoring the energy of electric batteries; W. R. LAKE (für J. B. Depouilly and L. Broux). — 2212. Dynamo-electric machines; C. A. BARLOW (für A. de Méritens). — Metallic circuits for electrical transmission; E. EDMONDS (für G. M. Mowbray).
- No. 835. The Jaspar system of electric lighting. — De Mersanne's electric lamp. — Traction engine fitted with the electric light, for french military service, by M. M. Sautter & Lemonier, Paris (Illustration). — Gas and electricity. — Telegraph engineering in 1881. — Notes: The speed and resistance of dynamos. — The coming electric exhibition. A new storage battery. Varley's constant battery and condenser. Electric holophote course indicator. — Abstracts of published specifications: 2215. Couplings for electrical conductors; P. R. ALLEN. — 2263. Apparatus for effecting electrical measurements; J. C. CUFF. — 2272. Secondary batteries or apparatus for storing and conserving electricity; J. W. SWAN. — 2323. Secondary electric batteries; J. H. JOHNSON (für La société la force et la lumière; Société générale d'électricité, Bruxelles). — 2344. Electrical lighting apparatus; P. L. M. GADOT. — 2369. Electric lamp; S. COHNE.
- *The Electrician. London 1881. 8. Bd.
- No. 1. Slip: The relation of electro-magnetic and electro-static units. — Electric motors. — The electrical exhibition at Paris. — Great Western Brazilian Telegraph Company. — The cost of electricity. — Ships' lights. Correspondence: Secondary batteries. Reports of the «Challenger» expedition. — The electrical exhibition at Paris: Hopkinson's electrical hoist. — The late W. N. Massey. — Elliotts watchman's detector. — Literature. — The society of telegraph engineers and of electricians. — The physical society. — Abstracts of specifications: Improvements in connecting the ends of the carbon to the conducting wires in electric lamps; E. G. BREWER. — Improvements in cards and magnetic needles for mariner's compasses; H. J. HADDAN. — Rotary hawse pipe for keeping submarine cables clear of the cable chains when the ship is swinging; T. COCKSHOT and H. M. GOODMAN. — Laying telegraph wires; S. PITT. — Improvements in electric drills; J. H. THOMSON. — Production of electric light; W. CROOKES. — Electric batteries; F. ROLA DE WOLSKL. — Improvements in dynamo-electric or magneto-electric and electro-dynamic machines; C. W. SIEMENS. — Electric lamps: J. L. A. DUPONT-AUBER. — Dynamo-electric machine; J. WOOD. — Electro-magnetic motor; M. G. FARMER. — Process of manufacturing carbons; H. S. MAXIM. — Manufacture of electrical conductors; TH. T. M'TIGHE.
- No. 2. Slip: The telephone on board ship. Action of sulphuric acid on zinc. — Submarine cables. — New system of insulation for underground wires. — S. P. THOMPSON, The storage of electricity. — Amendment of the patent law. — Crystal Palace international electric exhibition. — The Paris exhibition. — Abstracts of published specifications: Galvanic batteries; F. WIRTH. — Erecting and repairing overhead telegraph wires; J. W. FLETCHER. — Armatures for dynamo-electric machines etc.; E. G. BEWER. — Improvements in electric lamps; R. HARRISON & Co. — Electric lighting apparatus; W. R. LAKE. — Improvements in apparatus for producing motion by electricity; G. ST. LANE FOX. — Improvements in electric lamps; G. S. GRIMSTON. — Improvements in odometers; E. S. RITCHIE. — Chandelier for electric lamps; H. S. MAXIM.
- No. 3. Slip: The electric light and torpedos. The age of electricity. — AYRTON and PERRY, The efficiency of electric lamps. — S. P. THOMPSON, The storage of electricity: Importance of sufficient current density. Effect of state of surface. Ritters secondary pile. Progresses in electro-chemical knowledge. Grove's gas battery. Planté's secondary battery. — The electrical exhibition at Paris. — AYRTON et JOHN PERRY, The conservation of electricity. — The electrical exhibition at Paris. — Submarine cables. — Borough of Leamington; electric lighting. — The society of telegraph engineers and of electricians. — Physical society.
- No. 4. Slip: AYRTON and PERRY, The efficiency of electric lamps. — S. P. THOMPSON, The storage of electricity: Faure's accumulator. De Meriten's accumulator. Other modifications. Application to electric lighting by incandescence. Maximum temperature attainable by a cell. — The responsibility of cable companies. — On the theory of magneto and dynamo machines (Constitution of a magnet). — Submarine cables. — HELMHOLTZ, On galvanic polarisation. — On the proof of the law of inverse square as applied to electrical actions. — Preparing pigments by electricity. — Abstracts of published specifications: Improvements in secondary electric or galvanic batteries; J. H. JOHNSON. — Light for life-saving stations; S. JENNINGS. — Telegraph sounder; CH. C. BURKE. — Incandescent electric lamp; H. S. MAXIM. — Electric cable; P. B. DELANY.
- No. 5. Slip: The electrical exhibition at Paris. — Correspondence. — The «Hawkes» electric light. — The Edison Electric Light Company. — Underground telegraph wires. — On the theory of magneto and dynamomachines. (Measure of the strength of a magnet and of a magnetic field. Behaviour of a magnet in a magnetic field. Field of a magnet.) — The transport and distribution of energy by electricity. — W. H. PREECE, Electric lighting at the Paris exhibition.
- No. 6. Slip: Secondary batteries. German Union Telegraph Company. Submarine cables. — Hawkins' patent triplex check till. — De Pezzer's modification of Planté's battery. — The transport and distribution of energy by electricity. (IV. The transport of electrical energy.) — The society of telegraph engineers and of electricians. — Cable companies and their servants. — Correspondence. — On the theory of magneto and dynamo machines. (Constitution of a magnetic shell. Behaviour of a current in a magnetic field. Behavior of a flexible or elastic circuit in a magnetic field. Moment of a circuit.) — Electric lighting for ships and mines. — Submarine cables. — W. H. PREECE, Electric lighting at the Paris exhibition. Abstracts of specifications.
- No. 7. Slip: Draining Mexican marshes by electricity. The principles of mutual accumulation. Electric lighting at the smoke abatement exhibition. Society of arts. Two ways of measuring energy. — Correspondence. The society of telegraph engineers and of electricians. The storage of electricity. — The transport and distribution of energy by electricity. (V. Thermal actions. Joule's law.) — Herz's telephone systems. — The channel cables. — Submarine cables. — THOMAS B. GRIERSON, Electric lighting by water power. — Transferring cable in harbour. — Abstracts of specifications.
- Chemical News. London 1881. 44. Bd.
- No. 1147 bis 1154. MACKINTOSH, The electrolytic determination of copper and the formation and composition of so-called allotropic copper.
- Comptes rendus. Paris 1881 und 1882.
93. Bd. No. 20. BERTHELOT, Recherches sur l'électrolyse. — LABORDE, Un télégraphe multiple. — MAURICE LÉVY, Sur le rendement maximum dont sont susceptibles deux machines dynamo-électriques données, lorsqu'on les emploie au transport de la force. — D. TOMMASI, Sur l'électrolyse de l'eau. — AD. GUÉBHARD, Sur la réversibilité de la méthode électro-chimique pour la détermination des réseaux équipotentiels ou d'écoulement. — H. BECQUEREL, Sur les propriétés magnétiques du fer nickelé de Sainte-Catherine (Brésil). — PERSONNE, Note relative à une horloge électrique.
- No. 21. MAURICE LÉVY, Application numérique de la théorie du rendement maximum de deux machines

- dynamo-électriques employées au transport de la force. — M. BRILLOUIN, Sur la méthode de M. Lippmann pour la détermination de l'ohm. — D. TOMMASI, Remarques sur l'électrolyse de l'eau. — P. LAUR, Courant électrique produit par la lumière. — ED. BECQUEREL, Observations relatives à la communication de Laur.
- No. 22. MARCEL DEPREZ, Distribution de l'énergie par l'électricité. — DEHÉRAIN ET MAQUENNE, Décomposition de la vapeur d'eau par les effluves électriques. — PULVERMACHÉ, Sur un dosomètre électrolytique, servant à mesurer l'intensité du courant pendant l'application médicale de l'électricité. — E. VIAL, Note sur l'origine et la nature de l'électricité.
- No. 23. Un Anonyme adresse un mémoire sur une théorie vibratoire de l'électricité, avec l'épigraphie Labora. — E. DELAURIER, Un mémoire relatif aux perfectionnements de la machine telluro-électrique. — MARCEL DEPREZ, Distribution de l'énergie par l'électricité. — G. LIPPMANN, Détermination de l'ohm; réponse aux remarques de Brillouin. — E. LACONNE, Variations de la résistance des machines électriques avec leur vitesse. — DEHÉRAIN ET MAQUENNE, Combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène sous l'influence des effluves électriques.
- No. 24. DELAURIER, Observations sur l'aimantation de l'acier et du fer, par des vibrations combinées à l'action magnétique de la terre. — BRILLOUIN, Sur les méthodes de comparaison des coefficients d'induction. — PULVERMACHÉ, Pile de Poche à éléments articulés. — DEHÉRAIN ET MAQUENNE, De la décomposition de l'eau par les effluves électriques en présence de l'azote.
- No. 25. LE CORDIER, Recherches sur les lois fondamentales de l'électrodynamique. — DENZA, Amplitude de l'oscillation diurne de la déclinaison magnétique obtenue à l'observatoire du royal collège Charles Albert, à Moncalieri dans les années 1879 et 1880. — BRILLOUIN, Sur la méthode de M. Lippmann pour la détermination de l'ohm.
- No. 26. J. et P. CURIE, Contractions et dilatations produites par des tensions électriques dans les cristaux hémédres à faces inclinées.
94. Bd. No. 1. FAYE, Sur la correction des boussoles et sur le récent «Traité de la régulation et de la compensation des compas» de Collet. — LIPPMANN, Sur la détermination de l'ohm; réponse à Brillouin.
- No. 2. CROULEBOIS, Sur quelques conséquences du principe de Gauss en électrostatique. — G. CABANELLAS, Mesure de la résistance intérieure et de la force électromotrice des machines électriques en marche.
- * La lumière électrique. Paris 1881 et 1882.
3. Jahrg. No. 67. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, Les indicateurs des niveaux d'eau. — Dr. A. D'ARSONVAL, Sur le rendement des moteurs électriques. — C. C. SOULAGES, Le régulateur électrique. — FR. GÉRALDY, Note sur la distribution de l'énergie par l'électricité. — A. GUEROUT, Le rhéostate à cylindres de M. Garnier. — Sur les limites de l'électrolyse, par M. Berthelot. — Revue des travaux récents en électricité: Toise électrique. Sur les décharges électriques dans les gaz raréfiés. — Faits divers.
- No. 68. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, Compteurs de courants électriques de M. Edison. — A. GUEROUT, L'électro-métallurgie du Zinc. — W. E. AYRTON et JOHN PERRY, La conservation de l'électricité. — Sur les limites de l'électrolyse par M. Berthelot. — Exposition internationale d'électricité: O. KERN, Électricité médicale. Les appareils à courant continu. — Exposition internationale d'électricité: Exposition des différents compagnies des chemins de fer français. — Revue des travaux récents en électricité: Méthode expérimentale pour la détermination de l'ohm; par M. G. Lippmann. Fabrication économique de la lumière Drummond. Sur une nouvelle pile.
- No. 69. TH. DU MONCEL, Un coup d'oeil rétrospectif sur l'exposition. — F. GÉRALDY, La distribution de l'énergie par l'électricité. — CHARLES T. BRIGHT, Avertisseurs d'incendie et télégraphes de quartier. (Système Bright). — Exposition internationale d'électricité: A. GUEROUT, Préparation des matières colorantes par voie électrochimique. — Revue des travaux récents en électricité: Sur les mouvements électrolytiques. Sur le pouvoir thermo-électrique. — Rectification sur les unités électriques. — Faits divers.
- No. 70. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, Nouveaux systèmes électro-automatiques appliqués au chemin de fer du Nord. — R. COULON, Photomètre magnétique de M. R. Coulon. Application de l'aiguille photomagnétique à l'enregistrement des signaux des galvanomètres à miroir. — Dr. A. D'ARSONVAL, Sur le rendement des moteurs électriques. — Exposition internationale d'électricité: DE MAGNEVILLE, Un aspect de l'exposition anglaise. — W. SPOTTISWOOD, Les installations électriques au château de M. Spottiswood à Combe-Bank. — Expositions des différents compagnies des chemins de fer français à l'exposition internationale. — Revue des travaux récents en électricité: Modification du pont de Wheatstone. Rapport entre les coefficients de conductibilité électrique et thermique des métaux. — Faits divers.
- No. 71. M. DEPREZ, Transport et distribution de l'énergie par l'électricité. I. Définition et principes. a) Définition et mesure de l'intensité d'un courant. Lois de Faraday. b) Définition et mesure de la force électro-motrice. c) Définition et mesure de la résistance. II. Transport de l'énergie. d) Transport de l'énergie chimique. f) Actions caloriques. Loi de Joule. g) Transport de l'énergie calorique. III. Transport de l'énergie mécanique. h) Transport du travail mécanique. i) Conclusion. IV. Machines magnéto- et dynamo-électriques. k) Induction magnéto-électrique. l) Lois qui la régissent. m) Lois de l'action des machines génératrices. n) Application numérique. V. Distribution de l'énergie. o) Théorie graphique des machines dynamo-électriques. p) Représentation graphique de la marche des machines. — Caractéristique pour une vitesse donnée. q) Caractéristique pour différents vitesses et différents enroulements. r) Différence des potentiels en deux points de circuit comprenant entre eux une résistance donnée. s) Caractéristique avec champ magnétique initial, ses conséquences. t) Caractéristique rectiligne. u) Différence des potentiels constants. v) Distribution en dérivation. w) Distribution en séries. x) Limite de désamorçement. y) Intensité extérieure constante. z) Conclusion générale.
- No. 72. TH. DU MONCEL, Rapport de la commission d'enquête sur les moyens à employer pour la sécurité des chemins de fer. — FR. GÉRALDY, Diverses modifications de la machine de Gramme. — Exposition internationale d'électricité: D. NAPOLI, Sur un contrôleur des rondes de nuit (System Napoli). — J. T. SPRAGUE, Sur les lois de l'électrolyse. — Expositions des différentes compagnies des chemins de fer français à l'exposition internationale: Application des appareils à cloche Léopolder. — Revue des travaux récents en électricité: Encore quelques mots sur l'électro-trieuse de M. Vavin. Au sujet de la méthode expérimentale pour la détermination de l'ohm de M. G. Lippmann. Les bobines magnétisants à spires plates. Recherches sur les deux éclats électriques. — Faits divers.
- No. 73. TH. DU MONCEL, Rapport de la commission d'enquête sur les moyens à employer pour la sécurité des chemins de fer. — A. GUEROUT, Quelques observations de M. Holtz sur les machines à influence. — Exposition internationale d'électricité: D. NAPOLI, Pendule électrique à remontoir, à sonnerie et à répétition (system Napoli). — Recherches sur l'électrolyse par M. Berthelot. Exposition internationale d'électricité: DE MAGNEVILLE, Les différents modèles de lampes Edison. — Revue des travaux récents en électricité: Sur le rendement obtenu dans le transport de la force par l'électricité. Application numérique de la

- théorie du rendement maximum de deux machines dynamo-électriques au transport de la force.
- No. 74. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, Les appareils téléphoniques. — A. GUEROUT, La machine à anneau plat de M. M. Siemens et Halske. — Exposition internationale d'électricité: C. C. SOULAGES, Éclairage électrique (système R. J. Gulcher). — T. R. GÉRALDY, Les installations électriques de la préfecture. — Revue des travaux récents en électricité: Une nouvelle modification de la pile Planté. Dosomètre électrolytique servant à mesurer l'intensité du courant pendant l'application médicale de l'électricité.
- No. 75. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, Démonstration matérielle du principe des transmissions télégraphique en duplex. — A. GUEROUT, Les indicateurs des niveaux d'eau, système Silvertown. — Exposition internationale etc.: DE MAGNEVILLE, Pendule électrique à secondes et à répétition de M. Bizot. TH. DU MONCEL, Différentes applications industrielles de l'électricité. C. C. SOULAGES, Horloge à rémoteur électrique constant (système Barley). — Exposition internationale etc.: Expositions des différentes compagnies des chemins de fer français. (Appareils de communication électrique employés dans les trains.) — Revue des travaux récents en électricité: Sur la polarisation galvanique. Bruits téléphoniques. Sur la détermination de l'Ohm. (Réponse aux remarques de M. Brillouin.) Sur l'induction dans les circuits téléphoniques. Mesure de l'énergie dépensée par un appareil électrique. — Correspondance. — Faits divers.
- No. 76. TH. DU MONCEL, Des conditions d'un bon isolement des conducteurs dans les applications électriques. — E. BOISTEL, Galvanomètre universel de Siemens. — Exposition internationale etc.: C. C. SOULAGES, Le théâtre de l'exposition. — A. GUEROUT, A propos de la méthode de Poggendorff pour la détermination des forces électro-motrices. — Revue des travaux récents en électricité: Sur l'aimantation des liquides. Pile à sulfate de fer de M. Wilbrant. Sur une production d'acides organiques par l'électrolyse. Sur l'acier pour aimants. Sur la conductibilité électrique des gaz. Sur les décharges alternatives dans le vide par M. Domalip. Sur la température de l'arc voltaïque. Sur les effets lumineux dans les liquides pendant l'électrolyse.
- No. 77. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, Les appareils téléphonique. — A. GUEROUT, L'organisation des annonces d'incendie à Francfort. — M. DEPREZ, Sur une nouvelle forme d'exploseur magnéto-électrique. — Exposition internationale etc.: DE MAGNEVILLE: Télégraphe autographique de M. Edison. — F. GÉRALDY, La notion de la résistance. — C. C. SOULAGES, Éclairage électrique par le procédé Jablochkoff. — Revue des travaux récents en électricité: Variations de la résistance des machines électriques avec leur vitesse. La métallurgie électrique du zinc. Procédés de cuivrage de la fonte, du fer et de l'acier. Théorie mécanique de l'électricité. Les actions chimiques de l'effluve électrique. — Faits divers.
- No. 78. TH. DU MONCEL, Organisation des bureaux téléphoniques. — F. GÉRALDY, Une forme industrielle de la machine Pacinotti. — Exposition internationale etc.: C. C. SOULAGES, La salle à manger. — Dr. A. D'ARSONVAL, Recherches sur les piles. — R. COULON, Études radiodynamiques: Considérations générales. — Revue des travaux récents en électricité: Une nouvelle machine d'induction électro-médicale. — Nouvelle disposition de l'accumulateur au minium. Influence du rayonnement lumineux sur la résistance de l'argent. Détermination du pouvoir éclairant des radiations simples. Relation entre la résistance électrique des fils d'acier et leur composition chimique.
- No. 79. TH. DU MONCEL, Les générateurs électriques à l'exposition. — A. GUEROUT, L'installation électrique des phares actuels. — M. DEPREZ, Sur une forme du moteur Deprez à électro-aimant circulaire. — Dr. A. D'ARSONVAL, Recherches sur les piles. — M. DEPREZ, Sur le transport électrique des forces aux grandes distances. — Revue des travaux récents en électricité: Pile à charge continue. Action de l'effluve électrique sur la vapeur d'eau.
4. Jahrg. No. 1. TH. DU MONCEL, Des progrès de la science électrique en 1881. — A. GUEROUT, Le télégraphe harmonique de M. E. Gray. — C. C. SOULAGES, Les cataractes du Niagara éclairée à la lumière électrique. — M. DEPREZ, Sur le travail absorbé par l'électrolyse. — M. AVENARIUS, De la possibilité de donner à l'éclairage électrique toutes les qualités de l'éclairage au gaz. — F. GÉRALDY, Sur l'équivalent mécanique de la lumière. — Revue des travaux récents en électricité: Sur le dégagement de l'électricité dans les cristaux hémiedres. Contractions et dilatations produits par des tensions électriques dans les cristaux hémiedres à faces inclinées. Sur la décomposition de l'eau sur des électrodes de platine, sous l'influence de la décharge de bouteilles de Leyde. Recherches sur l'électricité de contact.
- *La Nature. Paris 1881. 9. Jahrg.
- No. 441. Expériences de M. Bjerknes; imitation «inverse» des phénomènes électriques et magnétiques par des phénomènes hydro-dynamiques. — L'exposition: L'éclairage par incandescence. La force motrice.
- No. 442. L'exposition d'électricité: M. HÉLÈNE, Les appareils inflammatoires de mines. — L. BACLÉ, Les électro-semaphores et le Block-system. — E. HOSPITALIER, La distribution de l'électricité. — G. TISSANDIER, Le laboratoire de l'Électricien. (Fabrication des piles secondaires de M. G. Planté). — Chronique: Recherches des projectiles dans les blessures. Sonde électrique de M. G. Bell. L'éclairage électrique de la Place du Carrousel. Gouvernail électrique.
- No. 443. L'exposition d'électricité: La clôture. — G. TISSANDIER, Rectification des alcools mauvais goût par l'électricité. — L'exposition d'électricité: E. HOSPITALIER, L'éclairage par incandescence.
- *L'Électricité. Paris 1881. 4. Bd.
- No. 45. Exposition internationale d'électricité. — La grande commission municipale d'électricité. — Les auditions téléphoniques. — Les câbles Algériens. — L'exposition du signal-corps. — Académie des sciences. — Les unités absolues. — Le petit moteur Mercier. — Accessoires télégraphiques à l'exposition. — Un nouveau moteur électrique.
- No. 46. Exposition internationale d'électricité. — Exposition internationale du Palais de Cristal. — Appareil électrique à voter. — Exposition de Brighton. — Les récompenses à l'exposition internationale de Paris. — La désinfection des alcools mauvais goût. — L'avertisseur du grisou. — L'explorateur des blessures Graham Bell.
- No. 47. La clôture de l'exposition internationale. — Exposition internationale des Champs Élysées: Application de l'électricité à l'agriculture. — Exposition internationale du Palais de Cristal. — Un cours d'électricité au conservatoire. — La grande commission préfectorale. — La protection des câbles sous-marins. — L'électricité médicale mise à la portée de tous. — Le ministère Gambetta et l'électricité. — Académie des sciences. — Les unités absolues du congrès des électriciens.
- No. 48. Exposition internationale des Champs-Élysées: Le bureau international de Berne. Horloges électriques du système Hipp. Téléphone Ader. — La Seine et l'électricité. — Monte-charge Hopkinson. — La défense des câbles sous-marins. — De la propriété du fond des mers. — Machine à joindre les fils télégraphiques. — Société des postes et télégraphes. — Les décorations des électriciens. — La grande commission municipale. — Chronique.
- No. 49. Exposition internationale: Quelques appareils télégraphiques. — Exposition de Brighton. — Le magnétisme et la chaleur. — Un nouveau code usuel de signaux. — Sauvons les câbles! — Exposition inter-

- nationale du Palais de l'industrie: Boites du système de distribution Edison. — Les queues de comète. — La salle du congrès. — La comédie scientifique: Les unités absolues. — Propriété électriques de l'Indium. — Contrôleur des veilleurs de nuit. — Chronique des progrès de la lumière électrique. — Observations expérimentales. — Chronique.
- No. 50. Le trentième anniversaire de la pose du télégraphe de la Manche. — Exposition des Champs Elysées: La théorie des machines magnéto-électriques. — Les suites de l'exposition internationale. — L'exposition internationale du Palais de Cristal. — Jouets électriques. — Nouvelle théorie de la formation des orages. — Procédé de formation à chaud des couples secondaires par M. G. Planté. — Observations expérimentales. — Chronique. — Correspondance. — Bibliographie. — Les ascensions du meteorological office.
- No. 51. Exposition internationale etc. Application de l'électricité à l'agriculture. — La comédie scientifique: Les unités absolues. — L'interdiction du gaz dans les théâtres de Paris. — Livres d'Étrennes: L'électricité dans la collection des merveilles. — La vitrine de M. M. Mignon et Rouart. — Académie des sciences: Le centenaire de Sir David Brewster. — Chronique. — Les câbles algériens. L'appareil Thomson ou à miroir. — Dernières nouvelles. Exposition de Brighton.
- No. 52. L'exposition du Palais de Cristal. — Exposition de Brighton. — La bibliothèque des ingénieurs électriciens de Londres. — Les câbles algériens. — Exposition contre la fumée. — Lampes Edison multiples. — Utilisation du phonographe. — DE TROMELIN, Considération sur les moteurs et générateurs électriques. — Chronique. — Bibliographie. — Dernières nouvelles.
- *L'Électricien. Paris 1881 und 1882. 2. Bd.
- No. 14. L. BACLÉ et R. SÉGUÉLA, Des diverses applications de l'électricité dans l'industrie des chemins de fer. — AD. GUÉBIARDT, Méthode électro-chimique pour la détermination des lignes équipotentiels sur les surfaces planes limitées d'une manière quelconque. — E. HOSPITALIER, L'éclairage électrique à l'Opéra. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — ÉMILE LACOINE; Emploi du téléphone pour l'étude des contacts. — Le tramway électrique de l'exposition d'électricité. — Le sasseur électrique de M. M. Smith et Osborne. — Nouvelle disposition du couple au sulfate de cuivre par M. GAIFFE. — Revue des sociétés savantes. Académie des sciences: W. Thomson, Sur les résistances relatives que l'on doit donner, dans les machines dynamo-électriques, aux bobines actives, aux électro-aimants inducteurs et au circuit extérieur. A. Crova, Comparaison photométrique des sources lumineuses de teintes différentes. J. Rousse, Sur les piles secondaires. J. Rousse, Sur une pile au manganèse dont les sels sont utilisés ou régénérés. G. de Lalagade, Sur les bruits qui se produisent dans un circuit téléphonique, par les temps d'orage. M. Gaiffe, Sur un galvanomètre à déviations proportionnelles aux intensités. — Congrès international des électriciens.
- No. 15. L. BACLÉ et R. SÉGUÉLA, Des diverses applications de l'électricité dans l'industrie des chemins de fer. — A. NIAUDET, Machine d'Elia. — Dr. A. PACINOTTI, Description d'une petite machine électro-magnétique. — Dynamomètre de M. Hefner-Alteneck. — Machine dynamo-électrique Burgin. — L'électro-métallurgie. — Régulateur à résistance variable de M. H. Maxim. — Congrès international des électriciens. — Revue des sociétés savantes. Académie des sciences: Note de Gr. Bell. Sur un appareil permettant de déterminer, sans douleur pour le patient, la position d'un projectile de plomb ou d'autre métal dans le corps humain. — Société Française de Physique. — L'exposition d'électricité. Clôture. Auditions téléphoniques. — Faits divers. Les réceptions à propos de l'exposition d'électricité. Les conférences à l'exposition. — Énergie dépensée et lumière produit par les lampes-soleil.
- No. 16. P. P. DEHÉRAIN, De l'éclairage des serres par la lumière électrique (expériences exécutées au Palais de l'Industrie). — C. M. GARIEL, Appareil servant à l'observation des courants marins. — G. TISSANDIER, Rectification des alcools mauvais goût par électricité. (Procédé de M. Niaudet.) — J. CARPENTIER, Boussole de proportion destinée à la mesure des résistances. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — La clôture de l'exposition. — W. THOMSON, Sur les résistances relatives que l'on doit donner etc. — Moteur à vapeur à action directe pour machines dynamo-électriques; H. MAXIM. — Télégraphe autographique d'Edison. — Congrès international des électriciens. — Revue des sociétés savantes. Académie des sciences: Berthelot; Sur les limites de l'électrolyse. Lucien Lévy; sur la possibilité de l'équilibre électrique. Lucien Lévy; sur le rendement et la limite de l'opération du transport de la force par l'électricité. Maurice Lévy, Sur les rendements maximum dont sont susceptibles deux machines dynamo-électriques données lorsqu'on les emploie au transport de la force. — Faits divers. Un directory ou Bottin électrique. — Les unités absolues.
- No. 17. L. BACLÉ et R. SÉGUÉLA, Des diverses applications de l'électricité etc. — G. M. GARIEL, Contribution à l'étude de l'électrothérapie. (Giraud-Teulon, Effets des courants continus sur les opacités du corps vitré). — CH. BONTEMPS, Recherches sur l'électrolyse. — A. NIAUDET, Machine Brush. — E. LACOINE, Sur la résistance intérieure des machines électriques en mouvement. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — Les unités électriques; détermination expérimentale de l'Ohm. — M. DEPREZ, Distribution de l'énergie par l'électricité. — Fils des bronze phosphoreux. — MAURICE LÉVY, Le transport de la force par l'électricité; sur le rendement maximum et la limite de l'opération. — Rhéostat continu; Système Dini. — Revue des sociétés savantes. Académie des sciences: P. Laur, Courant électrique produit par la lumière. J. Pulvermacher, Sur un dosomètre électrolytique servant à mesurer l'intensité du courant pendant l'application médicale de l'électricité. — Société française de Physique. — Faits divers: Appareil électrique de dévidage et pesage automatique, de Mr. L. Mourèche. — La canalisation de l'électricité.
- No. 18. ADRIEN GUÉBIARDT, Méthode électro-chimique pour la détermination des lignes équipotentiels sur les surfaces planes limitées d'une manière quelconque. — C. M. GARIEL, L'éclairage électrique et l'hygiène de la vue. — G. TISSANDIER, Les applications de l'électricité à l'agriculture. — E. LACOINE, Conditions du travail maximum dans le système de deux machines électriques conjuguées. — M. DEPREZ, Distribution de l'énergie par l'électricité. — Les unités électriques. Détermination expérimentale de l'Ohm. Sur la résistance électrique du vide; E. EDLUND. — Cuivrage direct de la fonte, du fer et de l'acier. — Moteur électrique de M. BURGIN. — Pile secondaire de M. FAURE. — Correspondance: Transmission de force à distance. Du bronze phosphoreux dans les transmissions télégraphiques et téléphoniques. Pile secondaire de M. de Pezzer. — Revue des sociétés savantes: Académie des sciences. — WEIL, Les dépôts de couches métalliques de diverses couleurs par l'électricité. DEHÉRAIN et MAQUENNE, Sur la combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène sous l'influence des effluves électriques. BRILLOUIN, Sur les méthodes de comparaison des coefficients d'induction. PULVERMACHER, Pile de poche à éléments articulés. — Société Française de Physique. — Faits divers.
- No. 19. CH. BONTEMPS, Le télégraphe Baudot. — E. LACOINE, Sur le rendement des moteurs électro-magnétiques dans le cas du travail maximum. Renversement accidentel de la rotation d'une machine réceptrice magnéto-électrique. — L. BACLÉ et R. SÉGUÉLA, Des diverses applications de l'électricité dans l'industrie des chemins de fer. (Le Block-System à l'étranger.) — Législation relative à la propriété des câbles télégraphiques sous-

marins. — Le système Edison. — Le téléphone de police à Chicago. — Nouvelle forme de l'allumeur et extincteur automatique de M. P. Rangue. — Bibliographie. — Revue des sociétés savantes. Académie des sciences: JACQUES et PIERRE CURIE, Contractions et dilations produites par des tensions électriques dans les cristaux hémihédres à faces inclinées. — Correspondance: Pile secondaire de M. de Pezzer.

Annales industrielles. Paris 1881. 13. Jahrg.

48. Livr. Télégraphie électrique militaire de la Suède. — Section anglaise à l'exposition internationale d'électricité de Paris: Les chemins de fer anglais.

49. Livr. Exposition électrique du ministère de la marine (6. article). — Les chemins de fer, section allemande, à l'exposition internationale d'électricité. — Exposition de la ville de Paris.

50. Livr. Nouvelle application de la lumière électrique aux chemins de fer. — Exposition électrique du ministère de la marine (7. article). — Les chemins de fer, section allemande (2. article).

51. Livr. Les chemins de fer, section allemande (3. article). — Exposition de la ville de Paris (2. article).

Les Mondes. Paris 1881. 56. Bd.

No. 11 bis 15. PILLEUR, Conductibilités électriques rapportées à la mécanique générale. — Derselbe, Détermination des conductibilités électriques.

Journal de physique. Paris 1881. 10. Bd.

November und Dezember. PACINOTTI, Description d'une petite machine électromagnétique. — STOLETOW, Sur une méthode pour déterminer le rapport des unités électromagnétiques et électrostatiques. — BJERKNES, Phénomènes dits hydro-électriques et hydro-magnétiques. — SOKOLOFF, Sur la polarisation singulière des électrodes.

* **Bulletino Telegrafico.** Rom 1881. 17. Jahrg.

No. 11. Parte Ufficiale: Programma dei corsi di telegrafia. — Pila Girardi. — Passaggio di concessioni telefoniche. — Scadenza di concessioni telefoniche. — Parte non ufficiale: Il telegrafo sotterraneo fra Parigi, Lione e Marsiglia. — Descrizione romantica dell' elettricità.

No. 12. Parte ufficiale. — Abusive interposizioni della comunicazione della terra. — Proventi del servizio telefonico. — Concessione del servizio telefonico in Alessandria. — Passaggio di concessioni telefoniche. — Specchio dei prodotti telegrafici del terzo trimestre 1881. — Movimento della corrispondenza telegrafica negli uffici governativi nel terzo trimestre 1881.

* **Il Telegrafista.** Rom 1882. 2. Jahrg.

No. 1. Rivista del 1881. — Rassegna dei giornali: Resistenza elettrica del vuoto. Crogiuolo elettrico per la fusione dei metalli refrattari. Rapidità con cui la luce modifica la resistenza elettrica del Selenio. — Apparato Hughes a scatto automatico. — La scarica elettrica, sue forme et funzioni. — Miscuglio dei segnali nelle reti telefoniche. — Miscellanea. Relazione statistica dei telegrafi pel 1880. — Le società telefoniche in Italia. — Studio sui guasti dell' apparato Hughes. — Letture elementari di telegrafia elettrica. I. Cognizioni preparatori.

* **L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1881. 4. Jahrg.

No. 9. L'exposition internationale d'électricité: F. MAQUAIRE, Machines magnéto- et dynamo-électriques. — Transport de la force motrice à distance par l'électricité. — Faits divers: Lumière électrique.

No. 10. L'exposition internationale etc.: F. MAQUAIRE, Machines magnéto et dynamo-électriques. — Principes généraux de la science de l'électricité. — Faits divers.

No. 11. Éclairage électrique du Savoy-Théâtre à Londres. — Pile secondaire de M. Sutton. — Faits divers.

* **Moniteur industriel.** Bruxelles 1881 und 1882.

8. Bd. No. 51 und 52. Les parachutes dans l'emploi des câbles. — Les chemins de fer électriques et la transmission de la force par l'électricité. — Machine Gramme pour l'électro-chimie.

6. Bd. No. 1. L'électricité dans la fabrication de porcelaine.

No. 2. L'électricité dans la métallurgie du Zinc.

No. 3. Quelques nouvelles applications de l'éclairage électrique.

* **Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1881. 2. Jahrg.

No. 19. D. LATCHINOFF, Der Kongress der Elektriker.

— E. TVERITINOW, Ueber den Einfluss der Fundamente auf die Thätigkeit dynamo-elektrischer Maschinen. — W. THOMSON, Ueber die relativen Widerstände der Induktoren und aktiven Spulen der elektro-dynamischen Maschine und des äusseren Stromkreises. — G. TISSANDIER, Die Lenkung der Ballons mittels Elektrizität. — Drucktelegraph von Olsen. — Sitzung der Kommission für die elektrischen Einheiten. — M. GABRIEL, Galvanisches Bad. — Elektrizität in der Müllerei.

No. 20. W. THOMSON, Ueber Ersparnis an Metall in den Leitungen. — M. DEPREZ, Ueber die Vertheilung der elektrischen Ströme. — F. GÉRALDY, Die Elektrizität im Kriege. — A. NIAUDET, Magnetische Reinigung der Porzellanmasse. — Debatte in der letzten Sitzung der British Association. — P. WOLTCHANETZKI, Die Galvanoplastik des Nickels. — Meteorograph von van Rysselberghe. — Elektrische Beleuchtung der Oper zu Paris.

No. 21. A. STOLETOW, Die Kommission für die Einheiten im Kongress der Elektriker. — D. LATCHINOFF, Der Kongress der Elektriker. — TH. DU MONCEL, Harmonischer Telegraph von E. Gray. — Abhandlungen in der letzten Sitzung der British Association. — S. BIDWELL, Die telegraphische Photographie. — Elektrische Beleuchtung in London. — Die in der Galvanoplastik benutzten Metalle.

No. 22. D. LATCHINOFF, Der Kongress der Elektriker. — Telephonische Theatervorträge. — F. CHRESTEN, Das Telephon von Gower. — Elektro-chemische Industrie. — Die bewegende Kraft auf der elektrischen Ausstellung. — Die Sonnenlampe.

No. 23. M. KORWANOW, Stromsparer für Schlagwerke. — W. JACOB, Ein telephonischer Wecker. — Die elektrische Beleuchtung des Hafens von Havre. — M. DEPREZ, Transport und Vertheilung der Kraft durch Elektrizität. — Bibliographie. — Verschiedenes.

No. 24. Reglements über die Einrichtung telephonischer Verbindungen in Städten. — Bericht über die internationale Elektrizitätsausstellung und den Kongress der Elektriker. — M. DEPREZ, Transport und Vertheilung der Kraft durch Elektrizität. — Die Brush-Lampe.

* **Journal of the Telegraph.** New-York 1881. 14. Bd.

No. 338. Telegraphers' mutual benefit association. — Cheap rate messages. — G. ADAMS, The scientific principles involved in electric lighting (Dynamo electric machines. The Gramme ring. Dynamo-electric machines). Weather reports (How they are collected and distributed by the U. S. signal service). Progress of electrical science. — The german underground telegraph system. — Novelties at the Paris electrical exhibition. — Van Hoesenburgh's instrument. — Early discovery of secondary currents of electricity.

No. 339. G. ADAMS, The scientific principles involved in electric lighting (Use of separate exciting machine. Efficiency of magnetic and magneto electric machines. Magnetic machines. Alternate current magneto machines). — H. W. PREECE, On the application of electricity to the localisation of a bullet in a wound. — Electric storms. — Telegraph employers. — Electric units. — Chief signal officer Hazen's report. — The Postmasters-General's report for 1881.

The american Journal of science. (SILLIMAN.) New-Haven, Conn. 1881. 22. Bd.

No. 132. W. THOMSON, Dynamo-electric machines. — H. BECQUEREL, Rotation of plane of polarisation of light by the earth's magnetism. — RAYLEIGH and SCHUSTER, The value of the ohm.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs - Patente der
Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

17183. Gebr. NAGLO in Berlin. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 27. März 1881.
17188. E. KUHLO in Stettin. Galvanisches Kupfervitriol-Element. — 29. Mai 1881.
17189. J. W. SWAN in Newcastle upon Tyne (England). Neuerung an Apparaten zum Messen und Registriren elektrischer Ströme. — 10. Juni 1881.
17193. KEISER & SCHMIDT in Berlin. Selbstthätiger Batterieausschalter. — 19. Juni 1881.
17207. KEISER & SCHMIDT in Berlin. Neuerung an den Vorrichtungen zum Füllen und Verschließen galvanischer Elemente. — 28. Juli 1881.
17236. E. BÜRGIN in Basel. Elektrische Regulatorlampe — 14. Juli 1881.
17251. M. D. CONNOLLY & TH. A. CONNOLLY in Philadelphia (Amerika). Automatische Schaltvorrichtung für die Zentralkpunkte von Leitungsanlagen für Telephone u. s. w. — 9. Dezember 1879.
17265. A. MASSON UND DURAND AINÉ in Bordeaux (Frankreich). Neuerung an elektromagnetischen Maschinen. — 1. Mai 1881.
17370. H. SEDLACZEK & DR. F. WIKULILL in Leoben. Neuerungen an elektrischen Lichtlampen. — 12. April 1881 (Zusatz zu P. R. No. 8580).
17466. J. V. M. BARTELOUS in Brüssel. Selbstthätiger Signal - Uebertragungs - Apparat. — 12. Juni 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

- 28322/81. JULIUS MOELLER in Würzburg für THOMAS JEFFERSON MAYALL in Reading (Mass., Amerika). Neuerungen an Maschinen zum Einschließen von Telegraphendrähten in einem Bande von isolirendem Material.
- 28899/81. JULIUS MOELLER in Würzburg für CARL ZIPERNOWSKY in Budapest. Modulationslampe für elektrisches Licht.
- 138/82. THODE & KNOOP in Dresden für TH. A. EDISON in Menlo-Park (N.-J., Amerika). Neuerungen in den Mitteln zum Messen und Registriren elektrischer Ströme.

2. Deutsche Reichs - Patente aus
anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 48. **Metallbearbeitung (chemische).**

17406. J. ELMORE in London. Neuerungen in dem Verfahren, Eisen zu galvanisiren. — 11. Oktober 1881.

Klasse 74. **Signalwesen.**

17308. W. BARON VON WEDEL-JARLSBERG in Bogstad bei Christiania. Taster für elektrische Läutewerke mit Feuergefahranzeiger. — 29. Juni 1881.

Klasse 83. **Uhren.**

17270. W. SIMON in Nürnberg. Elektrischer Wächter-Controllapparat. — 28. Juni 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 13. **Dampfkessel.**

- 51811/81. SCHLAG & BEREND in Berlin. Licht-Magnet-Schwimmer zur Anzeige des Wasserstandes in Dampfkesseln.
- 1432/82. LEONID. THIEME in Dresden. Elektrische Sicherheitsvorrichtungen für Dampfkessel.

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

- 51038/81. E. M. REINIGER in Erlangen. Rheostat-Elektrode.

Klasse 37. **Hochbau.**

- 53394/81. FRIEDRICH HELLER in Nürnberg. Auffangspitze an Blitzableitern.

Klasse 42. **Instrumente.**

- 49112/81. J. BRANDT in Berlin für CH. V. BOYS in Wing (England). Neuerungen an Apparaten zum Messen von mechanischer und elektrischer Kraft.

3. Veränderungen.

a. Erloschenes Patent.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

15605. Neuerungen an magneto-elektrischen Maschinen für Wechselströme.

b. Versagung.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

- 8653/81. Neuerungen an Elementengefäßen zu leicht transportablen elektro-medizinischen Apparaten. — Vom 3. März 1881.

Berichtigung.

Auf Seite 17 Zeile 2 der linken Spalte ist »Log« zu lesen.
Auf Seite 47 Zeile 23 der linken Spalte ist »HAZEN« zu lesen.

Schluß der Redaktion am 16. Februar 1882.

== Nachdruck verboten. ==

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Dritter Jahrgang.

März 1882.

Drittes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 28. Februar 1882.

Vorsitzender:
Generalmajor Kessler.

I. Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung 7 $\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Dr. O. Frölich: »Ueber elektrische Maschinen und Lampen der Pariser Ausstellung«.
3. Herr von Hefner-Altenneck: »Vorführung und Erläuterung eines elektrischen Wasserstandszeigers, sowie eines Feuertelegraphen für Theater und Fabriken von Siemens & Halske«.
4. Kleinere technische Mittheilungen.

Der Bericht über die letzte Vereinssitzung wurde genehmigt.

Anträge auf Abstimmung über die in der Januarsitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen waren nicht eingegangen; die Angemeldeten sind daher als Mitglieder aufgenommen. Der Verein zählt gegenwärtig 1568 Mitglieder, 317 hiesige und 1251 auswärtige. Das Verzeichniß der seit der letzten Sitzung weiter eingegangenen 11 Anmeldungen wurde zur Einsicht ausgelegt. Dasselbe findet sich auf S. 98 abgedruckt.

Ausgelegt war ferner eine vom Verfasser, Herrn Samu Neumann in Budapest, eingesandte, in ungarischer Sprache erschienene Broschüre »Betrachtungen über die Konstruktion und die Anwendung der Differenzialgalvanometer«. Dieselbe wird der Vereinsbibliothek einverleibt werden.

Mit Bezug auf ein durch das Februarheft der Zeitschrift zur Kenntniß der Mitglieder gebrachtes Zirkular des Vereins Deutscher Ingenieure in Berlin, betreffend die Prüfung des

Patentgesetzes und seiner Handhabung, sowie des Marken- und Musterschutzgesetzes, sprach der Vorsitzende das Ersuchen aus, etwaige auf die genannten Gesetze und deren Anwendung sich beziehende Erfahrungen, Wünsche und Vorschläge bis zum 1. April d. J. an die im Zirkular angegebene Adresse, Herrn Th. Peters, General-Sekretär des Vereins Deutscher Ingenieure, Berlin W., Kurfürstenstraße 89, gelangen zu lassen.

Herr Director Kaselowsky erstattete Bericht über das Ergebniß der Kassenrevision und der Beläge, und die Versammlung ertheilte dem Antrage der Revisoren gemäß dem Kassenführer die Entlastung.

Herr Dr. O. Frölich hielt den angekündigten Vortrag »Ueber elektrische Maschinen und Lampen der Pariser Ausstellung«, indem er seine Anführungen an zahlreichen, in großem Format hergestellten Abbildungen näher erläuterte. Der Vortrag findet sich nach stenographischer Niederschrift auf S. 98 ff. abgedruckt.

Herr von Hefner-Altenneck führte sodann einen Feuertelegraphen für Theater und Fabriken von Siemens & Halske vor, sowie einen elektrischen Wasserstandszeiger, der sich durch besondere Einfachheit auszeichnet und die Mängel, welche den bisherigen Apparaten dieser Art noch anhafteten, vermeidet. Wegen des Inhalts der bezüglichlichen Mittheilungen wird auf S. 102 und 105 verwiesen.

Zum Schlusse machte der Vorsitzende Mittheilung von einem, durch das Journal officiel vom 27. Februar veröffentlichten Erlasse des Herrn Präsidenten der französischen Republik, wonach unter der Leitung des Ministeriums der Posten und Telegraphen in Paris ein Zentral-laboratorium für Elektrizität eingerichtet und der aus der Pariser Ausstellung erzielte Uberschuß (vgl. 1881, S. 509) von 325 000 Franken zur Anlage und Unterhaltung des Laboratoriums verwendet werden soll.

Schluss der Sitzung 9 $\frac{3}{4}$ Uhr Abends.

KESSLER.

ARON,
erster Schriftführer.

UNGER,
zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

1. ALEXANDER PHILIPSBORN, Ingenieur.
2. Dr. phil. CARL PIETSCH.
3. OSCAR BOLLE, Mechaniker.

B. Anmeldungen von ausserhalb.

1. JULIUS EBEL, Telegrapheningenieur, Julia Cottage, New-Charlton.
2. A. GOLDSCHMIDT, Mechaniker, Zürich.
3. WILHELM DÖHN, Postpraktikant, Darmstadt.
4. MAGDEBURGER FEUERVERSICHERUNGS-GESELLSCHAFT, Magdeburg.
5. AUREL ANDERSSOHN, Vorsitzender des Breslauer Physikalischen Vereins, Breslau.
6. ALEX MÜLLER, Sekondelieutenant bei der Versuchskompanie der Artillerie-Prüfungs-kommission, Schiessplatz Kummersdorf.
7. EMIL KESSLER, Efslingen.
8. Dr. BORNS, Paddington, London.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Dr. O. Frölich:

Ueber elektrische Maschinen und Lampen der Pariser Ausstellung.

»Meine Herren! Wenn ich versuchen will, Ihnen einen kurzen Bericht über die Maschinen und Lampen der Pariser Ausstellung zu geben, dann bin ich mir wohl bewußt, daß diese Aufgabe den Rahmen der hiesigen Vorträge überschreitet. Alle Besucher der Ausstellung werden darin übereinstimmen, daß die Ausstellung eine überraschende Fülle von Material darbietet, welche in einem einzigen Vortrage zu beschreiben sehr schwer wäre.

Andererseits bilden die Maschinen und Lampen den wichtigsten Theil und den wesentlichsten Anziehungspunkt der Ausstellung; hätte in der letzten Zeit nicht ein so großer Aufschwung im Beleuchtungswesen stattgefunden, so wäre die Ausstellung jedenfalls unterblieben; die Ausstellung steht mit jenem Aufschwung im innigsten Zusammenhange. Es ist also für uns eine Nothwendigkeit, einen Ueberblick über die Maschinen und Lampen der Ausstellung zu gewinnen, wenn es auch nicht möglich ist, alle Systeme zu beschreiben, die auf der Ausstellung dargeboten wurden.

Ich werde daher versuchen, die Ausstellung der Maschinen und Lampen zu schildern, indem ich sie in Gruppen theile und den Charakter der einzelnen Gruppen an Beispielen erläutere.

Diese Beispiele mögen Ihnen vielleicht etwas willkürlich gewählt erscheinen; wir werden jedoch auf diese Weise einen leitenden Faden gewinnen, mit dessen Hülfe wir uns durch das große Material durcharbeiten können.

Wegen des Umfanges des Stoffes können wir ferner auf eine Frage, die beinahe bei allen technischen Dingen gestellt wird, nicht näher eingehen, nämlich die Frage der Priorität, der Eigenthumsrechte, der Patente u. s. w. Diese Frage wäre noch verwickelter als die Beschreibung der Ausstellung. Wir nehmen an, daß wir von diesen Dingen nichts wüßten; wir gehen mit einigen physikalischen Kenntnissen bewaffnet in die Ausstellung, um dort, was von der Technik augenblicklich dargeboten wird, zu gruppieren und zu verstehen.

Es ist unbestreitbar, daß die Ausstellung auch gewiegten Technikern, welche die einzelnen Maschinen und Lampen aus Beschreibungen genau kannten, dennoch Ueberraschungen darbietet. Die einzelnen Firmen und Erfinder, die sich mit Maschinen und Lampen beschäftigt haben, hatten größtentheils nur einzelne Partien dieses Gegenstandes bearbeitet. Es giebt kaum einen Erfinder, welcher die Frage der elektrischen Beleuchtung in ihrem ganzen Umfange bearbeitet hat. Der wesentlichste Erfolg der Ausstellung bestand nun darin, daß dieselbe dem Publikum die elektrische Beleuchtung als Ganzes vorgestellt hat. In Europa waren schon lange die starken Lichter und das getheilte Bogenlicht bekannt, in Amerika namentlich waren die ganz kleinen Glühlichter ausgearbeitet und auf den Markt gebracht worden; es war aber noch niemals gelungen, die ganze Skala der elektrischen Beleuchtung in einem Bilde stufenweise geordnet vor sich zu sehen.

Dies war auf der Pariser Ausstellung der Fall und bildete einen Hauptreiz derselben. Man sah dort die starken Lichter, wie sie auf Leuchthürmen und Kriegsschiffen benutzt werden und eine Lichtstärke von 20 000 bis 30 000 Kerzen haben. Man sah dort ferner die Lichter, welche zur Erleuchtung großer Säle und Theater dienen, und die in neuerer Zeit meist durch die Theilung des Bogenlichtes ausgeführt werden. Dann sah man endlich die kleinen Lampen, die Glühlichter, die kaum stärker leuchten als eine Studirlampe und mit denen sich die kleinsten Räume erleuchten lassen. Man hatte eine vollständige Skala der Beleuchtung vor sich; jede Aufgabe, welche die Praxis an die elektrische Beleuchtung stellen kann, war gelöst und technisch gut gelöst. Es mußte sich daher dem Publikum die Ueberzeugung aufdrängen, daß die Frage des Kampfes der elektrischen Beleuchtung mit den anderen Beleuchtungsarten nur noch in dem Abwägen der technischen Vor- und Nachtheile und der Kosten bestehen kann.

Man könnte glauben, daß bei so großen Unterschieden der Lichtstärke die Lampen und Maschinen ebenfalls sehr verschiedene Größen besitzen müssen.

Dies ist bei den Lampen durchaus nicht der Fall. Eine Lampe, von welcher eine sehr große Lichtstärke ausgeht, ist höchstens etwa zehnmal größer als die kleinste Glühlampe, obschon die Lichtstärke der ersteren vielleicht tausendmal stärker ist als diejenige der letzteren. Auch bei demselben Lampensystem ist die Größe nur wenig verschieden, ob die Lampe für große oder für geringe Lichtstärken bestimmt ist; der Unterschied liegt nur darin, daß bei stärkerem Lichte die Kohlen und Leitungsdrähte dicker sein müssen und der ganze Mechanismus derber gehalten werden muß, als bei geringerer Lichtstärke.

Anders bei den Maschinen. Jede Maschine giebt schon in ihrer Größe und ihrem Gewicht einen Anhaltspunkt für die Arbeitskraft, die sie liefern oder ausnutzen kann, und es würde ein Leichtes sein, zu zeigen, daß bei gleicher Konstruktion die Arbeitskraft, die eine Maschine repräsentirt, ziemlich proportional ist dem Gewichte dieser Maschine. Wollen wir also große Arbeitskräfte erhalten, müssen wir entweder mit den Abmessungen der Maschine ins Große gehen oder eine Anzahl von Maschinen kupeln. Die einzige Maschine der Pariser Ausstellung, welche die gewöhnliche Größe überschritt, war die Edison'sche; es fragt sich jedoch sehr, ob die anderen Konstrukteure diesem Beispiele folgen werden.

Wenden wir uns zunächst zu den **Dynamomaschinen**.

Eine jede Dynamomaschine zerfällt in zwei Haupttheile, den festen und den drehbaren oder den induzirenden und den induzirten Theil, oder, wie wir in Deutschland sagen, die Schenkel und den Anker. Obschon die Wichtigkeit dieser beiden Theile ungefähr gleich ist, besteht für dieselben ein bedeutender Unterschied in Bezug auf die Schwierigkeiten, welche sie der Konstruktion bereiten. Wenn einem Erfinder die Aufgabe gestellt wird, gleichmäßige magnetische Flächen von bestimmter Anordnung herzustellen, so ist hierbei seiner Phantasie beinahe unbegrenzter Spielraum gelassen. Bei der Konstruktion der Anker ist dies keineswegs der Fall; dort sind namentlich zwei Schwierigkeiten zu überwinden, erstens eine Schaltung und einen Kommutator zu finden, durch welche die induzirten Ströme ohne Verlust und ohne starke Funken nach außen geführt werden; zweitens die Drähte so zu führen, daß sie in möglichst vielen Theilen und möglichst stark induzirende Wirkung empfangen.

Wenn wir daher über eine Maschine ein Urtheil gewinnen wollen, so haben wir Schenkel und Anker gesondert zu betrachten; der Anker

wird aber stets das charakteristische Merkmal der Maschine bilden, und alle Maschinen sind nach der Konstruktion der Anker zu klassifiziren.

Auf der Ausstellung waren nun eine ganze Anzahl verschiedenartig gebauter Anker zu sehen; diese Anzahl reduziert sich aber sehr wesentlich, wenn man diejenigen Anker ausscheidet, welche ursprünglich nicht für Dynamomaschinen, sondern für Wechselstrommaschinen konstruirt waren.

Prinzipiell ist es ja möglich, jede Wechselstrommaschine in eine Dynamomaschine zu verwandeln. Eine Wechselstrommaschine besteht im Allgemeinen aus einer Anzahl Rollen oder Elektromagnete, welche sich vor magnetischen Flächen vorbeibewegen. Bringt man nun einen Kommutator an, durch welchen, sobald die Richtung des Induktionsstromes sich umkehrt, auch die Pole des feststehenden Kreises vertauscht werden, so erhält man gleichgerichtete Ströme und, mit Benutzung des dynamoelektrischen Prinzips, eine Dynamomaschine.

Auf diese Weise sind bekanntlich die ersten Dynamomaschinen entstanden, und die Versuche, auf diesem Wege Dynamomaschinen zu konstruiren, reichen bis in die neueste Zeit, wie die Ausstellung bewies. Dennoch scheint die Schwierigkeit, welche die Entwicklung der ersten Maschinen dieser Art wesentlich hinderte, noch heute nicht recht gehoben zu sein; es sind dies die starken Funken, welche an Kommutatoren dieser Art auftreten, und welche mehr oder weniger bei allen diesen Maschinen sich finden.

Die eigentlichen, ich möchte sagen »reinen« Dynamomaschinen, denen der großartige Aufschwung der Neuzeit zu danken ist, sind nicht aus Wechselstrommaschinen entstanden, sondern ihre Anker sind direkt zur Erzeugung gleichgerichteter Ströme konstruirt; die Hauptrepräsentanten dieser Maschinen sind diejenigen von Pacinotti-Gramme und von Siemens & Halske.

Diese beiden Typen sind allbekannt und bedürfen keiner näheren Beschreibung. Die Gramme'sche Maschine hat als Anker einen kurzen bewickelten Eisenring (vgl. Fig. 1 und 2 auf S. 100); bei der Siemens-Halske'schen Maschine ist der Eisenring lang und nur außen bewickelt (vgl. Fig. 3 und 4 auf S. 100); bei beiden ist die Pacinotti'sche Schaltung verwendet, bei der letzteren mit eigenthümlicher Abänderung.

Der Siemens & Halske'sche Anker hat die Eigenthümlichkeit, daß er sich wenig abändern läßt; der Hauptgrund dieser Eigenschaft liegt in dem Umstande, daß der Hohlraum des Ringes durch die Wickelung unzugänglich gemacht ist.

Bei dem Gramme'schen Anker dagegen läßt sich dieser Hohlraum benutzen und die

Konstruktion des Ringes und der magnetischen Flächen variiren; und es sind in dieser Beziehung wohl bereits alle Möglichkeiten erschöpft.

Eine ideale Gramme'sche Maschine, wie man sie, abgesehen von Konstruktionsschwierig-

das Innere des Ringes einen Elektromagnet, der gegenüber der Innenfläche des Ringes magnetische Flächen erzeugt, so erhält man die Maschine von Jürgensen (vgl. Fig. 6). Läßt man endlich die äußeren Polflächen ganz

Fig. 1.

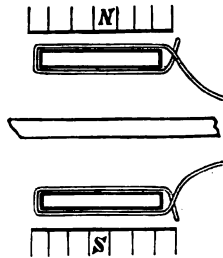
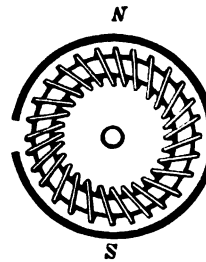


Fig. 2.



keiten, bauen müßte, um in allen Theilen des Ankerdrahtes elektromotorische Kraft zu erzeugen, stellt Fig. 5 dar; der Ring, dessen Querschnitt wir uns quadratisch oder rund vor-

weg und behält nur die inneren bei (vgl. Fig. 7), so erhält man eine Maschine, die von Siemens & Halske ausgestellt war.

Drückt man den idealen Ring in der Rich-

Fig. 3.

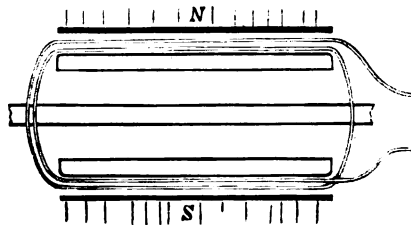
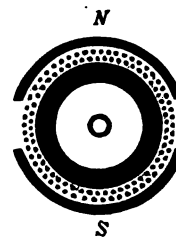


Fig. 4.



stellen, müßte auf allen Seiten von magnetischen Flächen umgeben sein, und zwar zur Hälfte von nordmagnetischen, zur Hälfte von süd magnetischen Flächen.

tung der Axe zusammen und stellt dessen breiten Seitenflächen magnetische Flächen gegenüber in der in Fig. 8 angedeuteten Weise, so erhält man die Flachringmaschine, welche

Fig. 5.

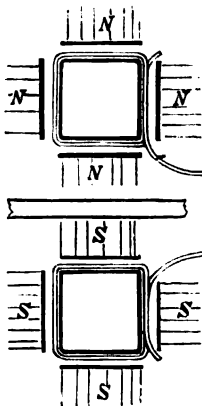


Fig. 6.

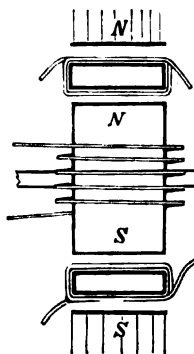


Fig. 7.

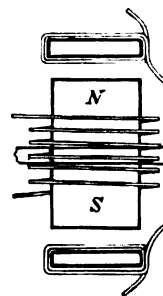
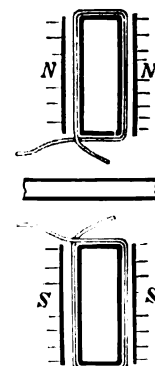


Fig. 8.



Drückt man diesen idealen Ring in der Richtung senkrecht zur Axe zusammen und läßt die seitlichen und die inneren magnetischen Flächen weg, so erhält man die gewöhnliche Gramme'sche Maschine. Setzt man ferner in

von Gramme herrührt und in neuerer Zeit namentlich von Schuckert kultivirt wird.

Von allen diesen Formen ist wohl die letztere die einzige, welcher außer der Gramme'schen eine praktische Lebensfähigkeit zuzuschreiben

ben ist, obschon sie an Verbreitung mit der eigentlichen Gramme'schen Maschine bei Weitem nicht verglichen werden kann.

Die interessanteste Varietät der Gramme'schen Maschine und auch die kommerziell wichtigste ist die Maschine von Brush.

Obschon nicht verkannt werden kann, daß dieselbe eine Gramme'sche Flachringmaschine ist, unterscheidet sie sich sowohl im Bau, als in der Kommutation so wesentlich und in so origineller Weise von den übrigen Maschinen, daß sie beinahe den Werth einer selbstständigen Erfindung erreicht. (Eine eingehendere Beschreibung erscheint in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift.)

Während die Anker aller anderen Maschinen aus Eisendraht gewickelt sind, besteht der Brush'sche Anker aus Gußeisen und enthält Ausschnitte und Höhlungen, durch welche theils die Bildung von Induktionsströmen verhindert, theils die Ausstrahlung der Wärme befördert wird. Der Ring ist nicht voll bewickelt, sondern zwischen den einzelnen Theilen der Wicklung befinden sich, ähnlich wie in der ursprünglichen Pacinotti'schen Maschine, freie Eisflächen, welche bis dicht an die äußeren Polflächen heranreichen. Ganz eigenthümlich ist die Art der Kommutation, welche mit der Pacinotti'schen nichts gemein hat und sich mehr an diejenige der aus Wechselstrommaschinen hervorgegangenen Dynamomaschinen anschließt.

Wenig Eigenthümlichkeiten, wenn überhaupt welche, zeigen die Maschinen der Amerikaner Weston und Maxim; die erstere besitzt im Wesentlichen einen Siemens & Halske'schen Anker und einen Gramme'schen Elektromagnet, die letztere einen Gramme'schen Anker mit Siemens & Halske'schem Elektromagnet; beide Maschinen sind Nachahmungen.

Der Weston'sche Anker unterscheidet sich von seinem Urbild nur durch die Bauart der Eisentheile, die Art der Ventilation und die schiefe Stellung der Kommutatorsegmente. Derselbe besteht nämlich aus gestanzten, mit Kerben versehenen Blechen, deren Zwischenräume zur Ventilation benutzt werden; in die Kerben kommt der Draht zu liegen, so daß zwischen den bewickelten Stellen eiserne Vorsprünge sich bilden wie bei Pacinotti. Die schiefe Stellung der Kommutatorsegmente soll den Bürsten gestatten, zugleich drei oder vier Segmente zu überdecken und dadurch die Funken zu verringern, ein Zweck, der sonst durch Anwendung mehrerer Bürsten erreicht wird.

Der Maxim'sche Anker unterscheidet sich von dem Gramme'schen nur dadurch, daß die Wicklung aus zwei getrennten Hälften besteht, und auf jeder Seite des Ankers ein Kommutator angebracht ist. Außerdem ist Maxim der Einzige, der einen Regulator konstruirt

hat, vermittelt dessen die Stromstärke immer gleich erhalten werden soll. Diese Regulation geschieht vermittelt Drehung der Bürsten des Kommutators und hat den Nachtheil, daß bei mittlerer Stromstärke die Bürsten nicht an der Stelle stehen, an der die Funken am schwächsten sind.

Eine zwischen den reinen Dynamomaschinen und den aus den Wechselstrommaschinen hervorgegangene Maschine ist diejenige von Bürgin. Denkt man sich eine Anzahl Gramme'scher Anker hinter einander auf dieselbe Axe gesteckt und jeden einzelnen Anker gegenüber dem vorhergehenden etwas gedreht, so daß die entsprechenden Abtheilungen bei dem einen Anker etwas später in das magnetische Feld eintreten als bei dem anderen, so hat man den Bürgin'schen Anker. Statt eines Ankers mit vielen Abtheilungen verwendet er mehrere Anker mit wenigen Abtheilungen und gegenseitiger Versetzung.

Direkt aus Wechselstrommaschinen hervorgegangen sind die Maschinen von Lontin und Siemens & Halske (vgl. diese Zeitschrift, 1880, S. 84).

Lontin setzt seinen Anker ähnlich wie Bürgin zusammen mit ähnlicher Versetzung; nur bestehen die einzelnen Theile nicht aus Gramme'schen Ankern, sondern aus dem bei seiner Wechselstrommaschine angewendeten Rade von Elektromagneten.

Siemens & Halske haben bekanntlich ihre Wechselstrommaschine direkt in eine Dynamomaschine umgewandelt, indem sie die Anzahl der Ankerrollen verschieden von derjenigen der magnetischen Felder machten und eine Kommutation ersannen, durch welche jede Rolle in den verschiedenen Stadien ihres Durchganges durch ein magnetisches Feld mit den in ähnlichen Stadien befindlichen Rollen zusammengeschaltet wird.

Praktische Erfolge scheinen die beiden letzteren Maschinen noch wenig zu haben.

Die **Wechselstrommaschinen**, welche vielfach zur Erzeugung getheilten Lichtes verwendet wurden, boten im Wesentlichen auch nur Variationen bekannter Themata.

Allgemein bekannt sind die Wechselstrommaschinen von Siemens & Halske, Gramme, Lontin.

In der Siemens & Halske'schen Maschine werden Drahtrollen durch magnetische Felder geführt; die Haupteigenthümlichkeit der Maschine besteht darin, daß die Rollen keinen Eisenkern enthalten.

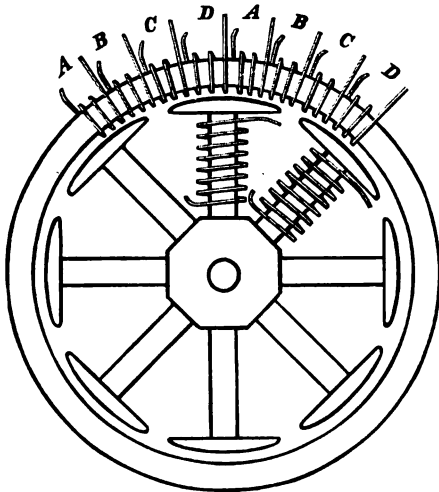
Gramme (vgl. Fig. 9) benutzt den Ring seiner Dynamomaschine und läßt in dessen Innerem ein Rad von Elektromagneten sich drehen; die Wicklung des Ringes ist in ein-

zelne Theile *A, B, C, D* getheilt, von denen die gleichwirkenden (z. B. *A, A . .*) unter sich verbunden sind.

Lontin (vgl. Fig. 10) läßt ein Rad von Elektromagneten in einem feststehenden Rade von Elektromagneten sich drehen.

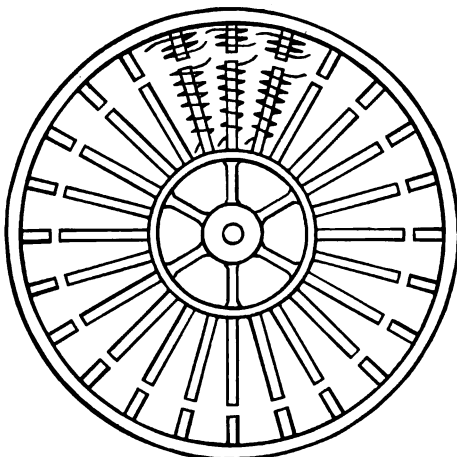
Die übrigen Maschinen boten prinzipiell kaum etwas Neues dar.

Fig. 9.



In der Kremenetzki'schen Maschine drehen sich Rollen, die etwas Eisen enthalten, vor einem Rade von Elektromagneten, ebenso in der Maschine von Lachaussée-Lambotte, nur in anderer Anordnung.

Fig. 10.



Die Maschinen von Bertin und de Méritens zeigen verschiedene Kombinationen des Gramme'schen Ringes mit der alten »Alliance«-Maschine, in welcher bekanntlich Rollen mit Eisenkern durch magnetische Felder geführt werden. De Méritens stellte namentlich große Magnetmaschinen aus, durch welche sehr starke Wechselstromlichter erzeugt wurden.

Eine neue Anordnung zeigte die Maschine von Jablochkoff; in derselben haben die feststehenden Elektromagnete einfache Stabform, die drehbaren sind bewickelte Platten und sind schief gestellt, so daß jeder derselben der Wirkung mehrerer feststehender Elektromagnete zugleich ausgesetzt ist. Praktischen Erfolg jedoch scheint diese Maschine wenig zu haben.

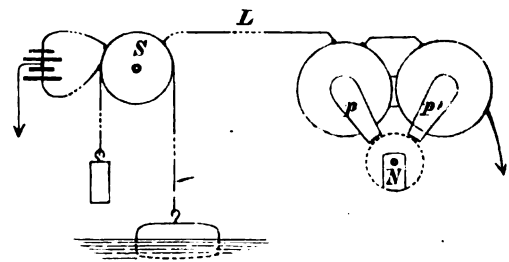
(Schluß folgt.)

Fr. v. Hefner-Alteneck:

Ueber den neuesten elektrischen Wasserstandszeiger von Siemens & Halske.

Am Schlusse eines Vortrages über elektrische Wasserstandszeiger in der Februar-Sitzung des Vereins im vorigen Jahre habe ich Ihnen einen neuen, besonders einfachen elektrischen Wasserstandszeiger in modellartiger Ausführung gezeigt. Ich erlaube mir heute, Ihnen den Apparat in seiner jetzigen Gestalt, in der er bereits mehrfache Anwendung gefunden hat, vorzuführen. Ich muß dabei des besseren Verständnisses wegen auf die ursprüngliche, hier bereits besprochene Form nochmals kurz zurückkommen (vgl. Fig. 1).

Fig. 1.



Ein mit dem Wasserspiegel, dessen jeweilige Höhenlage auf größere Entfernung hin kenntlich gemacht werden soll, auf- und abgehender Schwimmer dreht mittels Kette und Kettenrad eine Kontaktwalze *S*, Fig. 1, welche aus einer in der Nähe aufgestellten kleinen Batterie während ihrer Drehung nach einer Richtung hin in periodisch wiederkehrender Reihenfolge erst einen positiven Strom, dann in unmittelbarem Anschlusse daran einen negativen Strom, dann eine Zeit lang keinen Strom u. s. f. durch die Leitung *L* nach dem entfernten Zeigerapparate gelangen läßt. Diese Reihenfolge kehrt sich jedesmal um, wenn die Walze in Folge anderseitiger Bewegung des Schwimmers ihre Drehrichtung ändert. Die eigentliche Kontaktvorrichtung an der Walze ist in der Skizze nicht weiter angedeutet.

Der Zeigerapparat hat einen horizontal liegenden, hufeisenförmigen Elektromagnet mit nach unten gekehrten, einander näher gebrachten

Polverlängerungen p, p' . Um eine in gleicher Entfernung von den beiden Polen unterhalb derselben gelagerte Axe dreht sich eine kleine Zunge N , welche durch das rechtwinklig umgebogene Ende eines parallel zu den Elektromagnetschenkeln liegenden, drehbaren Magnetstabes gebildet und beispielsweise nordmagnetisch dauernd polarisirt ist. Die Umwindungen des Elektromagnetes sind einerseits mit der Leitung, andererseits mit der Erde in Verbindung.

Wenn kein Strom aus der Leitung kommt, so fällt die Zunge durch ihr Eigengewicht, das durch ein kleines verschiebbares Gegengewicht richtig ausbalancirt ist, in ihre unterste, den beiden Elektromagnetpolen abgewendete Stellung. Kommt darauf beispielsweise ein positiver Strom aus der Leitung, so macht die kleine Zunge in Folge der Anziehung des einen und der Abstößung des anderen Elektromagnetpoles eine Drittelumdrehung beispielsweise rechts herum, wenn der positive Strom den Südpol rechts im Elektromagnet erzeugt.

Folgt darauf unmittelbar ein negativer Strom, so dreht sich die Zunge um eine Drittelumdrehung im gleichen Sinne weiter, sich dem nunmehr links liegenden Südpole zuwendend. Folgt dann wieder eine Unterbrechung, so fällt die Zunge, ihre einmalige Umdrehung vollendend, wieder in ihre unterste Stellung u. s. f. Kehrt sich aber die Reihenfolge der Stromentsendungen in irgend einem Moment um, so ändert auch sofort die kleine Polzunge ihre Drehungsrichtung und bleibt also stets in synchronischer und gleichsinniger Bewegung mit der entfernten, vom Schwimmer aus regierten Kontaktwalze.

Die Drehung der Polzunge wird in passender Uebersetzung mittels einer Schraube ohne Ende auf den eigentlichen Wasserstandszeiger übertragen.

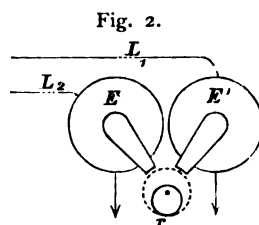
Bei der oben beschriebenen Anordnung muß das Gewicht der Zunge insoweit genau ausgeglichen werden, daß einerseits die vermehrte gegenseitige Anziehung von Elektromagnetpol und Magnetzunge die letztere zu heben vermag, andererseits aber auch, daß das Untergewicht der Zunge noch groß genug bleibt, um die auch bei einer Stromunterbrechung noch bestehen bleibende Anziehung zwischen dem Magnetismus der Zunge und dem Eisen des Elektromagnetes überwinden zu können. Wenn dies auch unschwer zu erreichen ist, so hat es doch den Nachtheil, daß die Regulirung des Untergewichtes der Stahlzunge abhängig ist von der Stärke des in ihr vorhandenen Magnetismus. Da letzterer im Laufe der Zeit bekanntlich durch verschiedene Umstände abnehmen kann, so liegt darin eine gewisse Unsicherheit für die dauernde Wirksamkeit des Apparates.

Bei den in den folgenden Skizzen schematisch (mit Weglassung allen Zubehörs) darge-

stellten Abänderungen ist dieser Uebelstand dadurch vermieden, daß die rotirende stahlmagnetische Zunge durch eine solche aus weichem Eisen oder, wie es in der That ausgeführt ist, durch einen runden, um eine etwas excentrisch liegende Axe drehbaren weichen Eisenstab r , Fig. 2 und 3, ersetzt ist.

Statt des einen hufeisenförmigen Elektromagnetes sind deren zwei geradlinige, mit hinten und vorn rechtwinklig abgebogenen Polköpfen vorhanden, so daß also die Rückseite sich ebenso darstellt, wie die in Fig. 2 skizzirte Vorderansicht.

Statt der einen Leitung seien zunächst deren zwei (L_1, L_2) angenommen, von denen je eine mit der anderseitig an Erde gelegten Umwindung je einer der Elektromagnete E, E' verbunden ist, und statt der Entsendung von positiven und negativen Strömen mit Stromunterbrechung, unter entsprechender Veränderung der Kontakteinrichtung am Schwimmerapparate, die periodisch wiederkehrende Abgabe eines Stromes in die eine Leitung, eines Stromes in die andere Leitung und die Unterbrechung beider Leitungen. Man erkennt sofort, daß die einseitig von



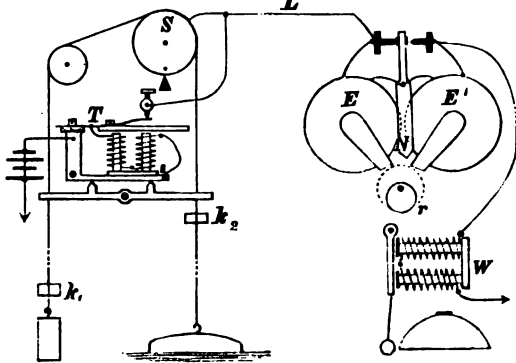
der Drehaxe des Eisenstabes r liegende Masse bald von dem einen, bald von dem anderen der beiden Elektromagnete angezogen wird und bei der gänzlichen Stromunterbrechung in die unterste Stellung fällt, wobei sich der Stab in dem einen oder dem anderen Sinne herumdreht, je nach der Reihenfolge, in der die oben bezeichneten elektrischen Zustände der Leitungen auftreten, d. h. je nachdem der entfernte Wasserspiegel steigt oder fällt. Da bei dieser Anordnung kein permanenter Stahlmagnet vorhanden ist, so fallen auch die vorbezeichneten Unsicherheiten der Regulirung weg, und der Apparat braucht auch nur eine sehr geringe Stromstärke zu seinem Betriebe.

Die Anwendung von zwei Leitungen wäre in der That dann ohnedem nothwendig, wenn die Aufstellung der Batterie bei dem Schwimmerapparat, wo sie bei Anwendung von nur einer Leitung und Polwechseln stattfinden muß, unzulässig ist. Dies letztere ist aber nur unter besonderen Umständen und sehr selten der Fall. Die Nothwendigkeit der zweiten Leitung würde im Allgemeinen eine bedeutende Vertheuerung der Anlage zur Folge haben, und dabei ihre Betriebssicherheit eher vermindern,

da schliesslich an zwei Leitungen leichter eine Störung vorkommen kann, als an nur einer.¹⁾

Fig. 3 stellt schematisch die nunmehrige Ausführung des Apparates dar, bei welcher die zweite Leitung vermieden und trotzdem die Vortheile der vorbeschriebenen Konstruktion ausgenutzt sind. Das Elektromagnetsystem und der drehbare Eisenstab sind ebenso wie in Fig. 2 vorhanden; die eine Leitung ist hintereinander durch beide Elektromagnetspulen und dann an Erde geführt. In dem Zwischenraume oberhalb der Elektromagnetpole reichen an hinteren und vorderen Seiten die Π -förmig nach abwärts gebogenen Polenden eines in seinem Mitteltheile parallel mit dem Elektromagnetschenkel drehbar gelagerten Stahlmagnetes N hinab, dessen Hub durch zwei Kontaktanschläge eng begrenzt ist. Diese Kontakte sind derartig in den Stromlauf eingelegt, dass entweder die eine oder die andere der beiden Elektromagnetspulen kurz in sich, d. h. aus dem Stromkreis ausgeschlossen ist, je nachdem die Magnetzunge in die eine oder andere Stellung gebracht

Fig. 3.



ist. Die Stromentsendungen vom Schwimmerapparat aus geschehen, wie bei der in Fig. 1 dargestellten Anordnung, mit Polwechseln und Stromunterbrechungen. Jeder positive oder negative Strom bewirkt zunächst in gleicher Weise wie bei den bekannten polarisirten Relais eine Versetzung der Magnetzunge in die eine oder die andere ihrer beiden Stellungen. Damit wird die eine oder andere Spule stromlos, während für den Fall der Stromunterbrechung dies bei beiden Elektromagneten der Fall ist.

Die Einwirkung des Elektromagnetes auf den rotirenden Eisenstab ist also genau die nämliche, wie im vorbeschriebenen Falle. Die neu hinzugekommene magnetische Zunge braucht so gut wie keine Regulirung und bringt auch keine Unsicherheit des Ganges mit sich, da sie ihre nur kleine Bewegung, bei welcher keine entgegengewirkende Feder oder Gewichtskraft in

Betracht kommt, auch dann noch ausführen wird, wenn auch nur noch eine Spur von Magnetismus in ihr vorhanden sein sollte.

Diese letztere Anordnung des Apparates gestattet auch seine Anwendung unter Benutzung von zwei Leitungen, wenn ja einmal die Aufstellung der Batterie bei dem Schwimmerapparat unzulässig sein sollte; die Magnetzunge und ihre Kontakte bleiben dann eben unbenutzt, und der Stromlauf wird wie in Fig. 2 geschaltet.

Es sei hier auch erwähnt, dass der Gang des in Rede stehenden Wasserstandszeigers trotz der einfachen Leitung den Einflüssen von Blitzströmen so wenig ausgesetzt ist, wie überhaupt nur möglich. Denn die periodisch wiederkehrende Stromabgabe, wie sie zur Zeigerfortbewegung erforderlich ist, wird ein Blitzstrom niemals erzeugen. Es kann ein solcher höchstens eine vorübergehende Ablenkung des Zeigers, aber keine dauernde Verstellung hervorbringen.

Es bleibt mir noch übrig, eine in Fig. 3 angedeutete, an dem Apparat angebrachte Einrichtung zu beschreiben, durch welche der praktische Werth solcher Wasserstandszeiger sehr erhöht wird.

Die vorbeschriebenen Wasserstandszeiger haben nämlich mit den meisten ihrer Vorgänger immerhin noch den Nachtheil gemein, dass eine einmal eingetretene falsche Anzeige, wie sie durch Vernachlässigung der Batterie oder eine sonstige Unregelmäßigkeit entstehen kann, sich durch alle folgenden Anzeigen fortschleppt, oft schwer zu entdecken ist und dann überall da, wo ein höchster und niedrigster Wasserstand nicht ohne die Ergreifung von Gegenmassregeln auftreten darf, wie bei allen Wasserwerken oder Entwässerungsanlagen grosse Unzuverlässigkeiten und selbst Gefahren mit sich bringt. Es werden darum schon fast immer die Wasserstandszeiger mit elektrischen Alarmsignalen ausgerüstet verlangt, welche die Erreichung des höchsten und des niedrigsten zulässigen Wasserstandes durch eine elektrische Klingel markiren. Wenn aber, wie es bisher bei den Siemens & Halske'schen Wasserstandszeigern geschah, die dazu nöthigen Einschaltkontakte an dem Zeiger einerseits und dem Zifferblatt andererseits an passender Stelle angebracht waren, so dass sie bei bestimmten Zeigerstellungen sich schliessen, so wird jeder in letzteren etwa entstandene Fehler auch auf die Alarmsignale übertragen.

Bei dem in Rede stehenden Apparat ist nun die Einrichtung derart getroffen, dass die Alarmsignale, welche die äussersten zulässigen Wasserstandsgrenzen signalisiren, nicht von dem Zeiger aus, sondern direkt mit Umgehung des ganzen eigentlichen Apparatmechanismus, aber ohne Anwendung einer zweiten Leitung, durch die Bewegung des Schwimmers direkt bewerkstelligt werden. Es werden zu diesem Zweck auf die

¹⁾ Es sei hier bemerkt, dass die Anordnung des Apparates für zwei Leitungen bereits in dem betreffenden D. Reichs-Patente neben der erstbeschriebenen Anordnung enthalten ist.

beiden Theile der Schwimmerkette an der Schwimmerseite sowohl wie an der des Gegengewichtes Knaggen k_1 und k_2 aufgeklemmt, so zwar, daß diese bei dem höchsten wie dem tiefsten erlaubten Wasserstand an die betreffenden, gabelförmig die Kette umschließenden Enden eines doppelarmigen Hebels anstoßen und denselben ein wenig rechts bezw. links herumdrehen. Dadurch wird in beiden Fällen ein kleiner Elektromagnet mit vorliegendem federnden Anker und Kontaktfeder derartig gehoben, daß die Kontaktfeder einen darüber liegenden festen Kontakt berührt und dadurch ein sogenannter Selbstunterbrecher (Trembleur) entsteht, welcher sich zwischen die Batterie und die Leitung einschaltet. Es werden dadurch rasch intermittirende Ströme in die Leitung geschickt. Es setzt das aber voraus, daß die Leitung in diesem Moment an der Kontaktwalze S unterbrochen sein muß. An dem Kettenrade S ist diese Stelle durch eine Marke und einen am Gestell befestigten Zeiger markirt, und ist beim Anbringen der Knaggen an der Kette darauf zu achten, daß sie nur in den Momenten an den Hebel anstoßen dürfen, in denen gleichzeitig die Marke des Kettenrades genau unter dem Zeiger steht.

Auf der anderen Station bei dem Zeigerapparat ist ein elektromagnetischer Wecker in die Leitung mit eingeschaltet. Die den Zeigerapparat betreibenden Ströme machen denselben fast gar nicht oder kaum hörbar ertönen, die intermittirenden Ströme aber, welche durch Anstoßen der Knaggen k_1 oder k_2 durch den Selbstunterbrecher T veranlaßt werden, bringen denselben zu fortgesetztem Läuten so lange, als der Wasserstand sich in einer seiner äußersten Grenzen befindet.

Durch die vorbeschriebene Anordnung des Weckers ist der doppelte Zweck erreicht: einmal, daß die gefährkündenden Alarmsignale unabhängig von etwaiger Unordnung im sonstigen Apparat, also mit vollster Sicherheit gegeben werden, und ferner, daß der Maschinist an den Pumpwerken jederzeit ein Mittel hat, sich von dem richtigen Gange seines Apparates zu überzeugen, was sonst ihm nur mit großen Weitläufigkeiten möglich war. Derselbe braucht nur so lange den betreffenden Behältern Wasser zuzuführen oder sie soweit entleeren zu lassen, bis die Alarmklingel ertönt, und sich dabei zu überzeugen, ob gleichzeitig sein Zeiger den höchsten oder bezüglich niedrigsten Wasserstand anzeigt. Eine jemals etwa vorkommende Abweichung des Zeigers ist dadurch so gut wie unschädlich gemacht und damit wohl der letzte Vorwurf, den man elektrischen Wasserstandszeigern der vorbeschriebenen Gattung noch machen könnte, beseitigt.

Fr. v. Hefner-Alteneck:

Feuermelder und Wächter-Kontrolapparat für feuergefährliche Anlagen von Siemens & Halske in Berlin.

Der in Rede stehende Apparat ist vor fünf Jahren zuerst hergestellt¹⁾ und in den Fabrikgebäuden von Siemens & Halske und anderwärts im Gebrauche. Derselbe hat innerhalb feuergefährlicher Gebäudeanlagen, wie in größeren Fabriken oder Lagerräumen, Spinnereien, Theatern und dergleichen zunächst den nämlichen Zweck zu erfüllen, wie die automatischen Feuerelegraphen innerhalb größerer Städte oder Stadtbezirke. Durch diese wird es bekanntlich ermöglicht, daß von verschiedenen Punkten eines Stadtbezirkes aus, an welchen sogenannte Meldekästchen aufgestellt sind, Jedermann eine Feuermeldung nach der nächsten Feuerwache bewirken kann, durch einfaches Ziehen eines mit »Feuerglocke« überschriebenen Griffes. Die telegraphischen Zeichen, welche den Ort, von welchem aus die Meldung kommt, kennzeichnen, werden dabei automatisch unter Ausschluss jedes Irrthumes und momentan übermittelt.

Diese städtischen Feuermelder haben sich außerordentlich gut bewährt und sind für Städtebewohner und die Erhaltung ihres Besitzes zu einem großen Segen geworden. Seit ihrer ersten Einführung, welche für die Stadt Berlin stattgefunden hat, im Jahre 1853, haben sie die weiteste Verbreitung gefunden, in europäischen Städten sowohl als auch ganz besonders in Amerika, wo sie zum Herbeirufen von Hülfe jeder Art verwendet werden. Es ist statistisch nachgewiesen, daß durch ihre Einführung — selbstredend nicht die Zahl der ausgebrochenen Feuer — wohl aber die durchschnittliche Ausdehnung der Brände, d. h. die Zahl der »Großfeuer« gegenüber den »Kleinfeuern« beträchtlich vermindert wird²⁾. Es erklärt sich dies eben aus der allgemein anerkannten Thatsache, daß die äußerst mögliche Abkürzung der Zeit, welche vom Ausbruch eines Feuers bis zu seiner ersten Bekämpfung verstreicht, dafür entscheidend ist, in wie weit man seiner noch Herr werden kann oder nicht.

Wie für ganze Stadttheile, so hat sich auch innerhalb feuergefährlicher Gebäudeanlagen das Bedürfnis nach automatischer Feuermeldung von verschiedenen Punkten der Anlage aus nach einer innerhalb derselben gelegenen Zentralstelle geltend gemacht. Die dazu nöthigen Einrichtungen können aber nicht ohne Weiteres nach dem Muster der städtischen Anlagen hergestellt werden. Bei den letzteren kommen die automatischen Feuermelder, da es in einer

¹⁾ Vgl. Sitzungsbericht des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes vom 9. April 1877.

²⁾ Vgl. v. Fischer-Treuenfeld »Feuer-Telegraphen«; V. v. Kitzinger, Stuttgart.

ganzen Stadt öfters brennt, verhältnißmäßig oft in Gebrauch. Die Morseapparate, welche die Meldezeichen aufnehmen, dienen auch zu anderweitiger telegraphischer Korrespondenz. Die ganze Anlage wird also fortwährend in Anspruch genommen und darum in gutem Stand erhalten, weil der ganze fortlaufende Löschdienst nicht ohne sie geführt werden könnte. In einer Fabrikanlage, einem Theater u. dergl. würde dagegen eine solche Anlage nur gebraucht werden, wenn es brennt, d. h. wenn

handelt es sich demnach darum, derselben noch einen anderen Zweck zu geben, dessen Erfüllung gleichzeitig ihre dauernde Inanspruchnahme und damit ihre Instandhaltung an und für sich nöthig macht.

So entstand der kombinierte Wächterkontrol- und Feuermelde-Apparat, den ich Ihnen hier vorzuzeigen mir erlaube. Ein Feuerwächter, der nach Schluß der Arbeiten wenigstens einmal, meistens aber öfters während der Nacht sämtliche Räume zu durchwandern hat, ist wohl in

Fig. 1.

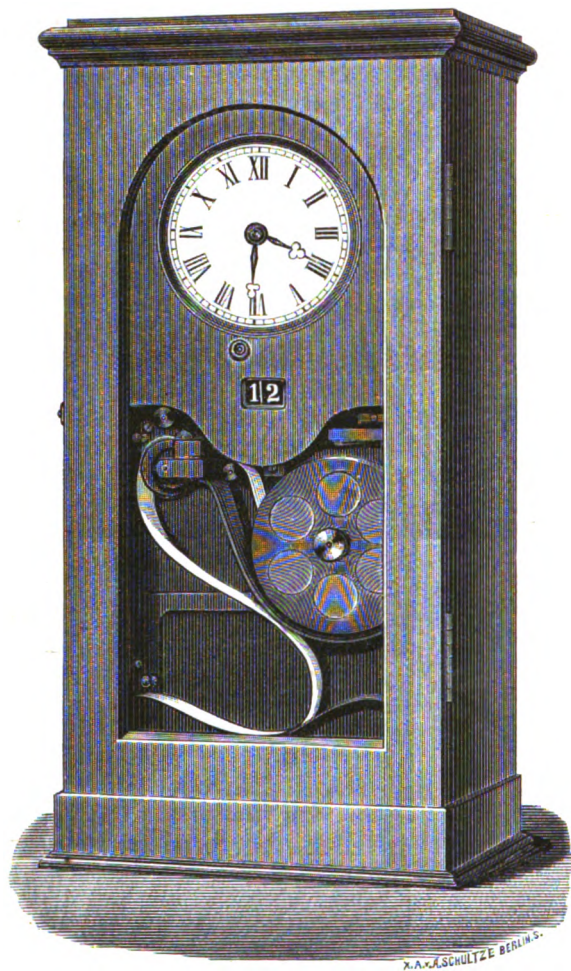


Fig. 2.



überhaupt jemals, nach einer Ruhe, die vielleicht Jahrzehnte gedauert hat. Der Apparat mit seinen verschiedenen in einander greifenden Theilen würde dann ganz sicher nicht mehr in Ordnung sein, er wäre absolut werthlos und sogar gefährlich, da er im entscheidenden Momente den Dienst versagen würde. Ueber die Verwerflichkeit aller Feuermeldeeinrichtungen, die nicht in dauerndem Gebrauch oder ohne Selbstkontrolle sind, ist ja bereits ausführlich früher hier verhandelt worden.

Um die Einrichtung von Feuermeldestellen innerhalb Fabriken u. s. w. brauchbar zu machen,

jeder Anlage, welche das Bedürfnis nach einem Feuermelder hat, ohnedem schon angestellt. Die Kontrolle seiner Thätigkeit, welche sonst gewöhnlich durch sogenannte Kontroluhren bewerkstelligt wird, ist dem auch als Feuermelder dienenden Apparat übertragen.

Der Haupttheil des kombinierten Feuermelde- und Kontrol-Apparates, die sogenannte Markir- uhr, ist in Fig. 1 dargestellt. Sie besteht zunächst aus einem gewöhnlichen Uhrwerke mit Zeiger und Zifferblatt, welches aber noch außerdem einen breiten Papierstreifen, der in eine für Monate ausreichende Rolle eingelegt wird,

abwickelt und langsam mit gleichmäßiger Geschwindigkeit fortbewegt. Dieselbe vermittelt die Feueralarmsignale, die Anzeige des Ortes, von wo sie kommen, und die Aufzeichnungen für die Kontrolle des Wächters. Sie wird an einem Ort aufgestellt, an welchem ein Wächter, Portier oder dergl. Person stets zugegen ist, welche mit den nöthigen Instruktionen für die Weitermeldung und auch dem nöthigsten Löschergeräthe für den Fall des Ausbruches eines Feuers versehen ist.

Die Markiruhr steht durch eine gemeinsame Hin- und Rück- bzw. Erdleitung mit einer Anzahl sogenannter Meldekästchen (vgl. Fig. 2) in Verbindung, die in größerer Anzahl (bis 20) an allen denjenigen Stellen des Gebäudes angebracht sind, von welchen aus eine Feuermeldung möglich sein soll, und die der Wächter bei seinem Rundgange zu passiren hat. Die Meldekästchen sind durch ihre auffällige rothe Farbe für Jedermann kenntlich gemacht und deutlich numerirt. Jedes Meldekästchen trägt zwei nach unten vorstehende Knöpfe, den einen etwas versteckt liegend, den anderen deutlich hervortretend und mit der Aufschrift »Feuerglocke« bezeichnet. Den ersteren Knopf zieht der Wächter jedesmal bei seinem Rundgang, um seine Anwesenheit bei dem Kästchen zu vermerken. Nach dem Wiederloslassen des gezogenen Knopfes dreht sich im Innern des Kästchens eine kleine Kontaktscheibe einmal herum. Aehnlich wie bei den städtischen automatischen Feuermeldern, aber in viel einfacherer Weise hergestellt, bewirkt sie dabei in gleichmäßigen Intervallen eine Anzahl von Kontaktschlüssen zwischen der durchgehenden und der Erdleitung, welche Anzahl bei jedem Meldekästchen eine andere ist und der dem Kästchen aufgeschriebenen Zahl entspricht. Die dadurch aus einer bei der Markiruhr aufgestellten kleinen Batterie hervorgehenden Stromimpulse bewirken mittels eines in der Markiruhr angebrachten Elektromagneten die entsprechende Zahl auf- und abgehender Bewegungen eines Ankerhebels, welcher an seinem Ende eine kleine Nadel trägt. Diese sticht bei jedem Niedergange des Ankerhebels ein Loch in den Papierstreifen, und es ist dabei eine Einrichtung getroffen, daß nach jedem Hube die Nadel sich etwas seitlich senkrecht zur Längsrichtung des Papierstreifens verschiebt, so daß die Löcher, welche in Folge der Umdrehung einer Kontaktscheibe eines Meldekästchens in dem Papierstreifen entstehen, in einer quer über den Papierstreifen weglaufenden Reihe neben einander zu liegen kommen¹⁾.

Sobald der Ankerhebel etwas längere Zeit in seiner oberen Lage stehen bleibt, d. h. länger als dies zwischen seinen einzelnen Hüben der Fall ist, also jedesmal wenn ein Meldezeichen fertig ist, springt durch eine besondere Vorrichtung die Nadel wieder in ihre Anfangsstellung zurück, so daß also die Anfänge aller von den verschiedenen Meldekästchen herrührenden Punktreihen in gleichem Abstände von dem einen Papierrande zu liegen kommen.

Da während des Ganges des Wächters zum nächsten Meldekästchen der Papierstreifen um ein der inzwischen verflossenen Zeit entsprechendes Stück weiter bewegt wird und außerdem auch der Beginn jeder vollen Stunde mechanisch von der Uhr aus durch einen Punkt markirt wird, so kann man jederzeit nachträglich aus der Lage der Löcherreihen auf Minuten genau die Zeit nachweisen, in welcher der Wächter sich bei einem bestimmten Kästchen befunden hat. Der besseren Uebersicht wegen empfiehlt es sich, die Anbringung der Meldekästchen so zu treffen, daß der Wächter bei einem Rundgange die Kästchen in der Reihenfolge ihrer Nummer passiren muß. Jede Punktreihe auf dem Papierstreifen hat dann einen Punkt mehr als die vorhergehende, und alle von einem Rundgange herrührenden Löcher bedecken eine dreieckige Fläche, an der jede durch den Wächter verschuldete Unregelmäßigkeit sofort zu erkennen ist, ohne daß man alle Punkte nachzuzählen hätte.

Die eben beschriebenen Vorgänge bei Abgabe eines Kontrolzeichens finden auch statt, wenn durch Ziehen einer »Feuerglocke« an irgend einem Kästchen Feuer gemeldet wird, nur mit dem Unterschiede, daß das Kontakt-rädchen des betreffenden Melders seinen Umgang nicht vollendet, sondern durch einen bei dem Ziehen des Feuermeldeknopfes vorgeschobenen Stift genau in dem Punkte festgehalten wird, in welchem sie den letzten Kontaktschluß herstellt. Es bleibt demnach bei vollendeter Abgabe des Zeichens die Batterie geschlossen und der Ankerhebel an der Markiruhr in seiner unteren Stellung liegen.

Es ist hier nachzutragen, daß bei jedem Hube des Ankerhebels an der Markiruhr eine Zahlenscheibe so gedreht wird, daß sie fortlaufende Zahlen hinter eine Oeffnung treten und schließlich nach Vollendung eines Zeichens diejenige Zahl erscheinen läßt, welche der Nummer des benutzten Meldekästchens entspricht. Diese Zahl erscheint auch bei Abgabe jedes Wächterkontrollzeichens; sie hat dabei aber keine Bedeutung und verschwindet jedesmal wieder, wenn der Ankerhebel in seiner oberen Stellung liegen bleibt, gleichzeitig mit dem Zurückspringen der oben erwähnten Nadel. Bei Abgabe eines Feuersignales aber, wenn der Ankerhebel schließ-

¹⁾ Unter Umständen wird auch sogenannter Ruhestrom in der Leitung in Anwendung gebracht mit entsprechenden kleinen Änderungen der Apparate, die hier nicht weiter beschrieben werden sollen.

lich in seiner angezogenen Stellung liegen bleibt, bleibt diese Zahl stehen und zeigt dauernd die Nummer der Feuermeldestelle, welche nach Hülfe gerufen hat. Der Ruf selbst erfolgt durch eine gleichzeitig laut ertönende elektrische Alarmklingel (nöthigenfalls eines großen Läutewerkes). Dieselbe wird in den Stromkreis eingeschaltet in Folge des Verweilens des Kontakthebels in seiner unteren Stellung durch einen ähnlichen Mechanismus, wie im anderen Falle das Zurückspringen der Nadel und Nummerscheibe beim längeren Verbleib des Ankerhebels in seiner oberen Stellung. Die Alarmglocke ertönt so lange, bis sie durch eine dazu berufene Person abgestellt wird, was nur nach Öffnen des betreffenden Meldekästchens mittels eines Schlüssels geschehen kann, womit dann auch die an der Markiruhr erschienene Nummer wieder verschwindet.

Ich will hier nicht auf die einzelnen Konstruktionstheile des Apparates weiter eingehen und auf die Anordnungen, welche getroffen sind, daß die Kontrolle des Wächters nicht durch böswillige Handhabung gestört werden kann, und daß in den auch für einen längeren Zeitraum leicht zu überblickenden Kontrollzeichen auf dem Papierstreifen die volle Garantie geboten ist für die Zuverlässigkeit im Falle einer Feuermeldung. Ich möchte nur hervorheben, daß der Werth des Apparates nicht nur auf dem doppelten Zwecke, den er erfüllt, dem der jederzeit möglichen Feuermeldung und der Wächterkontrolle, beruht, sondern daß er auch den Nutzen der gewiß sehr kostspieligen Institution des allnächtlich patrouillirenden Feuer- oder Sicherheitswächters bedeutend erhöht.

Man kann sich überhaupt die Frage vorlegen, was ein Feuerwächter, ohne daß ihm die Möglichkeit einer telegraphischen Meldung gegeben ist, viel helfen soll, wenn ihm z. B. an einem entfernten Theil eines Fabrik- oder Lagerterrains oder in einem entlegenen Winkel eines größeren Theaters beim Erschließen eines Raumes Rauch oder Flammen entgegenschlagen. Schon die Ueberlegung, ob er erst den weiten Weg zur Hülfsstelle zurücklegen oder seine eigene Kraft zur Untersuchung oder Dämpfung des Brandes einsetzen soll, kann verhängnisvoll werden. Allen diesen Vorzügen gegenüber sollten die der sorgfältigen Ausführung und der mehr oder weniger großen Zahl von Meldekästchen entsprechenden Anschaffungskosten der Anlage nicht sehr in Frage kommen.

BERICHTE ÜBER DIE AUSSTELLUNG IN PARIS.

Das Schulwesen für Elektrotechnik.

(Schluß von Seite 25.)

Eigentliche Telegraphenschulen zur gründlichen Ausbildung von bereits aktiven Beamten und zur Heranziehung von Telegraphen-Ingenieuren besitzen nur bezw. das Deutsche Reich und Frankreich. Ueber beide Anstalten wurde in der Elektrotechnischen Zeitschrift (Bd. I, S. 223 und 224) berichtet. Die Reichs-Postverwaltung hat Apparate ihrer Telegraphenschule und die sonstigen Behelfe des daselbst geübten Unterrichts nicht ausgestellt. Die école supérieure de télégraphie dagegen war im Pavillon des Post- und Telegraphen-Ministeriums ganz ausgiebig vertreten. Es fand sich eine ziemlich umfangreiche Büchersammlung vor, welche theils aus Werken, die entweder zum Unterricht oder Selbststudium dienen, theils aus Arbeiten der Schüler dieser Anstalt selbst bestand.

Nennen wir hier sofort ein von Herrn E. Jacques verfaßtes deutsch-französisches Wörterbuch für Elektrizität von erfreulichster Reichhaltigkeit als Zeichen, daß die deutsche elektrotechnische Literatur auch in dem jüngeren Geschlechte gefertigte Beachtung findet.

Sehr beachtenswerth waren die Berichte der Schüler, welche laut dem in Nachfolgendem zu entwickelnden Lehrplane von denselben zu verfassen waren über die Wahrnehmungen, die sie auf ihren, in den verschiedenen Dienstbezirken vorgenommenen Reisen gemacht hatten. Ferner waren ausgestellt: die Apparate Mercadiers, des Studiendirektors der école supérieure, zur Demonstration radiophonischer Versuche. Mercadier beabsichtigt, die Radiophonie für praktische Zwecke der Telegraphie nutzbar zu machen. Inwiefern ihm eine Anbahnung in dieser Richtung gelungen, war nicht zu ermitteln. Die in der Ausstellung selbst vorggeführten Versuche waren nicht dazu angethan, eine Vorstellung davon zu erzeugen, wie eine Zeichengebung in die Ferne aus denselben sich entwickeln könnte. Im Sommaire des cours 1880/1881 ist jedoch ein Unterrichtsgang in diesem Gegenstande mit Beziehung auf Kriegstelegraphie aufgenommen. Es war nicht möglich, den Zusammenhang dieser Umstände irgendwie festzustellen.

Zu der Ausstellung gehörte ein ganzer Meßapparat, welcher aus einem Thomson'schen Elektrometer und einer Meßvorrichtung bestand, die ähnlich wie beim Spiegelgalvanometer angeordnet war. Damit der Beobachter seinen Standpunkt am Schirme, worauf Bilder der Elektrometerplatten sich abzeichnen, nicht ver-

lassen muß, wird der Stand dieser letzteren gegen einander an diesem Orte selbst durch eine kleine Elektrisirmaschine — in Form einer Hartgummischeibe, die der Beobachter drehen kann — geregelt. Die Lampe einer Dunkelkammer wirft ihre Strahlen auf die Platten des Meßinstrumentes, worauf dieselben, eine Linse passierend, sich auf dem benannten Schirm abbilden. Ferner ist ein Brückenapparat mit sehr gedrängten Widerstandsrollenbüchsen und einem gewöhnlichen Spiegelgalvanometer hierausgestellt. Die Anordnung und Verwendung der kleinen Influenzmaschine rührt von dem Commis de Laboratoire Humblot her. Derselbe hat auch mit Erfolg versucht, die Gewichte als Bewegungsmittel bei den Apparaten von Hughes, Meyer und Baudot durch kleine Turbinen, die von den in den Apparatsälen vertheilten Wasserleitungen gespeist werden, zu ersetzen.

Als eine sehr ansprechende Unterrichtsvorrichtung können wir die von Herrn Humblot neben den Gegenständen der école supérieure zur Schau gebrachte bezeichnen. Dieselbe stellt den Vorgang des Gegensprechens unter Anwendung der Brückenmethode mittels sehr sinnreich angeordneter Röhren und Morseapparate dar. Die Batterien sind durch Blasebälge ersetzt. Die Widerstände sind dargestellt durch Ventilhähne, und als allgemeiner Behälter der Luft übernimmt die Atmosphäre die Rolle der Erde. Die Schrift erfolgt durch Schluß einer Lokalbatterie, welchen die anlangenden Luftstöße bewirken. Auch seien zwei Stimmgabel-Chronographen erwähnt, welche Mercadier mit Zugrundelegung der Dubosque'schen Konstruktion zur Herstellung von Meßwerkzeugen für die Dauer elektrischer Vorgänge benutzte.

Zum Schlusse führen wir an: einen selbstthätigen Scheibensender für elektrische Lichtsignale. Es ist dies eine für semaphorische Zwecke bestimmte Vorrichtung, worin die von einem Uhrwerk in Gang gesetzte Scheibe, welche an ihrem Umfange Morsebuchstaben in sehr hervorragender Höhe ausgeschnitten trägt, auf die Zusammenführung von Kohlenelektroden einwirkt, die sich unter Einfluß entsprechender Stromquellen entzünden und in den Ausschnittpausen wieder verlöschen.

Die Hochschule für Telegraphie wäre nun ihrer Einrichtung nach zu beschreiben. Sie besteht aus einem Vorbereitungskursus, der ein Jahr währt, und zwei Jahrgängen der Hochschule selbst.

Zum Vorbereitungskursus werden zugelassen: 1. Angestellte der Post- und Telegraphen-Anstalten, welche mindestens zwei Dienstjahre zählen und die nöthigen Vorkenntnisse besitzen und die das zwanzigste Lebensjahr überschritten, das dreißigste dagegen noch nicht vollendet haben. Die Zulassung hängt von dem Ausfall einer Aufnahmeprüfung ab, die in den betreffen-

den Bezirken abgehalten wird. Die entscheidende Prüfung dagegen findet in Paris vor einer hierzu ernannten Jury statt. Diese bestimmt die Reihenfolge der zum Besuche der Vorbereitungsschule Zugelassenen. Verlangt wird: 1. Die gute Handschrift. 2. Kenntniß der Erdbeschreibung. 3. Die als nöthig erachteten Kenntnisse in Mathematik, Physik und Chemie. 4. Fähigkeit im Zeichnen und 5. das oben bezeichnete Alter. Unterrichtet wird im Vorbereitungsjahre: die Hauptabschnitte des höheren Kalküls, Differenzial- und Integralrechnung, dann die Mechanik, die Physik und Chemie. Professoren sind für diese Fächer bezw. die Herren Vaschy, Gariel, Seligmann-Lui und Rehm.

Die Hochschule selbst können Jene besuchen, welche im Wege der Mitbewerbung (voie de concours) zugelassen werden. Zur Mitbewerbung selbst gelangen: 1. Jene, welche eine zweijährige Dienstzeit in den Post- und Telegraphen-Anstalten aufzuweisen haben. 2. Die Schüler der école polytechnique, école normale, école des mines, école des ponts et des chaussées, école forestière, école centrale, die mit gutem Erfolg ihre Studien daselbst beendet.

Die Eintretenden müssen Franzosen von Geburt oder naturalisirt, zwischen 20 und 30 Jahr alt sein und ihrer Militärdienstplicht genügt haben. Die Zulassung zur Mitbewerbung um den Eintritt wird durch Erledigung des an den Minister der Post und der Telegraphen gerichteten Gesuches entschieden. Das Gesuch muß vor dem 1. September eingereicht und mit den nöthigen Begleitschriftstücken belegt sein.

Auch diese Eintretenden haben eine Aufnahmeprüfung in Paris zu bestehen. Dieselbe hat zum Gegenstande: 1. Eine schriftliche Arbeit im Styl. 2. Eine schriftliche Arbeit über Physik und eine über Chemie. 3. Eine Probe im Zeichnen, die von einem Maschinen- oder Apparatbestandtheile zu entwerfen ist. 4. Werden mündliche Prüfungen abgefordert über: a) die Differenzial- und Integralrechnung, b) Mechanik (Kinematik, Statik und Dynamik), c) Physik (Wärmelehre, Elektrizitätslehre, die Lehre vom Schall und Licht), d) Chemie (anorganische und organische), e) die Kenntniß entweder der deutschen oder der englischen Sprache.

Die Hochschule steht unter der Leitung eines Direktors; diesem unterstehen als Beamte¹⁾: ein Inspektor, ein Sekretär, ein Instrukteur und ein Präparateur. Das Laboratorium hat einen Direktor, zwei Kommissäre, einen Chef d'atelier, vier Mechaniker und einen Diener. Räumlichkeiten sind: 1. Ein Vorlesungssaal. 2. Der Apparatraum zum Herstellen, Zusammensetzen

¹⁾ Die gegenwärtig thätigen Beamten sind folgende: Direktor: Blavier; Inspektor: E. Mercadier; Sekretär: Borel; Instrukteur: Coronat; Präparateure: A. Mercadier und Perrin. Das Laboratorium steht unter der Leitung des Direktors E. Mercadier; ihm stehen zur Seite zwei Kommissäre: Cimochofski und Humblot; ein Chef d'atelier: Terral; vier Mechaniker und ein Diener.

der Apparate und zum Unterricht in dieser Thätigkeit. 3. Untersuchungsraum für Batterien und neue Apparatsysteme. 4. Werkstätte zur Erzeugung von Apparatbestandtheilen und ganzen Vorrichtungen. Die Unterrichtsgegenstände der Schule sind aus nachfolgendem Stundenplan ersichtlich.

Die einzelnen Gegenstände werden durch nachfolgende Herren an der Hochschule vorgetragen: 1. Die auf die Telegraphie angewandte Physik durch E. Mercadier. 2. Chemie durch Seligmann-Lui. 3. Telegraphie: Bontemps. 4. Leitungsbau: Boussac. 5. Telegraphenbetrieb: Fribourg. 6. Postbetrieb: Ansault. 7. Elektrische Meßkunde: Raynaud. 8. Militärtelegraphie: Morris. 9. Deutsche Sprache: Leser; englische Sprache: Sevette. Beide letztere Herren gehören eigentlich fremden Lehrkörpern an, sowie denn auch die in den Lehrplan aufgenommenen Fächer des »Verwaltungsrechts«, des Eisenbahnwesens, der Dampfmaschinenkunde, der Architektur an der école des ponts et chaussées den Schülern vorgetragen werden; im Reiten erhalten dieselben an einer Militäranstalt die nöthige Ausbildung.

Im Vorbereitungsjahre wird Mathematik zweimal in der Woche durch Sarrau gelehrt, ebenso Physik durch Gariel, Chemie durch Jungfleisch und Zeichnen durch Rehm; praktische Uebungen leitet Borel. Der erste Jahrgang hat während des ersten Semesters folgende Zeiteintheilung. Montag: Deutsche Sprache, Physik, Uebung im Telegraphiren und Zeichnen. Dienstag: Zerlegen und Zusammenstellen von Apparaten, Reiten, Telegraphie, freies Studium (Lektüre), englische Sprache und Zeichnen. Mittwoch: Physik, Verwaltungsrecht, deutsche Sprache und Zeichnen. Donnerstag: Telegraphenbetrieb, freies Studium, Postbetrieb, Uebung im Telegraphiren. Freitag: wie am Dienstag, und Sonnabend: Zusammenstellung und Zerlegung von Apparaten, freies Studium, Telegraphie, Uebung im Telegraphiren und Zeichnen. Es sind somit der deutschen Sprache 2 Stunden, der englischen ebenfalls 2 Stunden, der Physik 2 Stunden, dem Verwaltungsrecht 2 Stunden, den Vorträgen über Telegraphen- und Postbetrieb je 1 Stunde, der Telegraphie selbst 2 Stunden, den Apparatzusammenstellungen 2, den Uebungen 3 Stunden, dem Zeichnen 6, dem Reiten 2, den freien Studien, worunter selbstständig gewähltes Lesen verstanden ist, 3 Stunden gewidmet.

Im zweiten Semester tritt an der école des ponts et chaussées noch der Eisenbahnkursus (2 Stunden) und die Militärtelegraphie (2 Stunden) hinzu.

Der zweite Jahrgang hat die Fächer: deutsche und englische Sprache, je 2 Stunden, Architektur an der école des ponts et chaussées 2 Stunden, Chemie und elektrische Meßkunde dreimal in der Woche, Zeichnen und Ausarbeitung schrift-

licher Aufgaben 2 Stunden, Dampfmaschinenkursus 2 Stunden, Telegraphenbau 2 Stunden. Uebungen in der Werkstätte, Besuche im Materialdepot und Reiten, sowie das Lesenlernen am Morseapparat nach dem Gehör, sind der Dauer nach nicht abgegrenzt. Die Meßkunde begreift selbstverständlich praktische Uebungen dieses Faches in sich.

Ein sehr bequemer Behelf ist den Schülern zu diesen Uebungen in Folgendem gegeben: Eine Brieftasche enthält zwei Schaltungsskizzen auf Papier und mehrere in Roth gezeichnete Linienskizzen auf durchsichtigem Pergament. Für jede Untersuchung wird eine der letzteren auf die Papierskizze gelegt, und es wird sofort die für eine bestimmte Absicht herzustellende Verbindung ersichtlich.

Jeder Schüler ist gehalten, durch $2\frac{1}{2}$ Monate Reisen in einem oder dem anderen Verwaltungsbezirke des Ministeriums der Post und Telegraphie zu machen und über die von ihm bezüglich des Dienstganges, Linienzustandes und der Apparatbeschaffenheit gemachten Wahrnehmungen ein Tagebuch zu führen. Diese Reisen erstrecken sich sogar auf das Ausland und gelten auch Uebungen, welche die Betreffenden bei Kabellegungen durchzumachen haben.

Die Tagebücher, deren wir oben gedachten, geben in erfreulichster Weise Zeugniß von den Fortschritten in der Beobachtung der den Dienst betreffenden Verhältnisse.

Das sogenannte Sommaire des cours enthält den Umfang des in beiden Jahrgängen der Hochschule Gelehrten. Eine Wiedergabe der Benennung der einzelnen Abschnitte erscheint wohl überflüssig; es sei nur erwähnt, daß der im ersten Jahre vorgetragene Telegraphenbetrieb 23, der Postbetrieb 26, die Physik 55, die Telegraphie 35, die Militärtelegraphie 8, der dem zweiten Jahrgang angehörige Leitungsbau 50, die elektrische Meßkunde 51, die Chemie 20 Vorlesungen in Anspruch nehmen. Anleitung zu praktischen Messungen wird während 13 Stunden ertheilt. Dem Unterricht in der auf Telegraphie angewandten Physik ist die Radiophonie nach der oben angedeuteten Beziehung in 2 Vorlesungen und die optische Telegraphie selbst in fünf Vorlesungen einverleibt.

Ueber die Unterrichtsangelegenheiten der meisten anderen an der Ausstellung beteiligten Staaten, soweit sie die Telegraphie betreffen, liegen mir zwar ausführliche Mittheilungen noch nicht vor; im Allgemeinen läßt es sich jedoch nicht leugnen, daß der Unterricht in der Elektrotechnik und Telegraphie mit dem durch Erfinder und Forscher bewirkten Fortschritte dieser Fächer in einem bedauerlich grellen Gegensatz steht. Die erfreulicheren Ausnahmen von diesem Zustande haben wir bereits angeführt; hier folgen noch die in Belgien (vergl. 1880, S. 428) und Japan bestehenden Einrich-

tungen, soweit sie mir durch die gütige Vermittelung der Herren Gerard, Sous-ingénieur des Télégraphes de l'État und Professor W. E. Ayrton bekannt wurden.

Das Programm des Unterrichtskurses¹⁾ für die angehenden Telegraphenbeamten in Belgien ist folgendes:

1. Physik. Wiederholung jener Kapitel der Elektrizitätslehre, welche mit der Telegraphie in unmittelbarem Zusammenhange stehen, also die Gesetze von Ohm, Kirchhoff u. s. w. Die Abschnitte der Dynamoelektrizität, Elektromagnetismus u. s. w. Die Prinzipien und Konstruktionen der Maschinen von Siemens, Gramme, Méritens, Lontin, Brush u. s. w.

2. Aus der Telegraphie selbst werden die Batterien zum Gegenstand eingehendster Unterweisung gemacht, und zwar die Elemente Bunsen und deren Unterarten, Daniell, Callaud, Meidinger, Minotto, Marié-Davy, Leclanché und die thermoelektrischen Elemente.

Die Apparatlehre erstreckt sich auf die Beschreibung der Systeme Morse nebst Uebertragungsvorrichtungen, Umschalter, Schlüssel, Relais, Wecker, Hörapparate (Parleur), Blitzschutzvorrichtungen u. s. w. Hierbei hat man die Schaltungen auf Arbeitsstrom, ebenso wie die auf Ruhestrom im Auge. Ausser dem Morse-Systeme steht auch das des Bréguet'schen Zeigertelegraphen auf dem Unterrichtsprogramm, ebenso der Apparat Hughes, Gegen- und Doppelsprechen (erstes nach der Differenzialmethode und nach der Wheatstone'schen Brücke, letzteres im Grundprinzip); Verbindung beider Sprecharten in der Vierfachtelegraphie. Telephonie und Mikrophonie.

3. Die Herstellung der Telegraphenleitungen.
1. Oberirdische Leitungen. 2. Unterirdische und unterseeische Leitungen. (Isolirungstoffe auf ihr spezifisches Vertheilungsvermögen geprüft.)
Legung von Flufs-, Tunnel- und Einführungskabeln.
3. Störungen sowohl ober- als unterirdischer Linien; Aufsuchung von Leitungsfehlern u. s. w.

4. Verwaltungskunde. Gesetze und Bestimmungen, welche die Anlage, Benutzung, Erhaltung und Aufsicht der Telegraphen regeln: Tarifwesen. Internationaler Dienst. In den Bereich des Unterrichtes ist nach der Ministerialverordnung vom 21. Januar 1880 (Ministerium des Unterrichtes) noch aufzunehmen:

5. Die elektrische Beleuchtung (Stromquellen, Kohlen, Regulatoren, Lichtvertheilung. Preis und Vortheile, sowie die Anwendungen des elektrischen Lichtes).

6. Minenzündung (Allgemeines und Geschichtliches). Minen durch Reibungs- und solche durch Induktions-Elektrizität entzündet. Anordnung und Zahl der Minen u. s. w.

7. Anwendung der Elektrizität als bewegende Kraft.

8. Elektrometallurgie.

9. Herstellung von Zeichnungen mittels Elektrizität.

Mit der Durchführung dieses Programmes ist der Inspektor der Lütticher Universität, zugleich Direktor der Fachschulen, betraut.

Es wird wohl einige, und zwar gerechte Verwunderung erregen, wenn wir über den Unterricht der Telegraphie in Japan sprechen; dieses Land hat jedoch, wie wir gleich nachweisen wollen, eine so nachahmenswerthe Initiative in dieser Angelegenheit entwickelt, daß die Vorführung des Organisationsplans und eines von Professor Ayrton, dem Lehrer der Telegraphie, verfaßten Berichtes über die Erfolge der Telegraphenschule zu Tokio uns des Interesses der Leser der Elektrotechnischen Zeitschrift sehr würdig erscheint.

In der Begründung, welche der Direktor des Imperial College of Engineering (Kobu-dai-gakko), Sir Henry Dyer, dem an den japanesischen Minister der öffentlichen Arbeiten (H. E. Hirobumi Jto, Sangi) gerichteten Plane der Einrichtung obiger Schule voranschickt, wird Folgendes über die Telegraphenschule angeführt. Die Telegraphie zählt zu den technischen Fächern (deren es sechs giebt). Die eine Hälfte der in Anspruch genommenen Zeit wird den Vorträgen, die andere Hälfte den praktischen Uebungen gewidmet.

Als Vorbereitung wird für die Telegraphie gelehrt und verlangt: Höhere Mathematik, Physik, Mechanik und Naturgeschichte vom theoretischen Theile. — Die praktischen Uebungen bestehen: 1. in chemischen Arbeiten und 2. physikalischen Untersuchungen (beide in gut ausgestatteten Laboratorien ausgeführt). 2. Zeichnen. — Gelehrt wird nun in den zwei der Telegraphie gewidmeten Semestern (April — Oktober): 1. Linien- und Apparat-, sowie Batteriemessungen; 2. Traciren und Anlegen von Telegraphenleitungen mit praktischen Uebungen. Diese hatten zum Zweck: Isolatoren, Drähte und Kabel zu prüfen — Batterien anzuordnen, Verbindungen von Telegraphendrähten und Löthen der Kabel zu erlernen. Auch wurden die Schüler denjenigen Beamten beigegeben, welche wirkliche, neue Telegraphenanlagen im Lande herzustellen hatten (dieser Bericht ist vom 1. Oktober 1877 datirt). 3. Geschichte der Telegraphie. 4. Telegraphiren (System Morse).

Zum Besuche des Kolleges sind ausübende Beamte ebenfalls zugelassen. Jene Bediensteten vom Telegraphen-Departement, welche nicht die Muße zum Studium der vorbereitenden Fächer haben, werden eigens in den Kapiteln von der Elektrizität und dem Magnetismus unterrichtet. Die praktischen Uebungen jedoch und die

¹⁾ Dieser bisher an der *école des mines* in Lüttich durch den Telegraphen-Direktor Delarge abgehaltene Kursus wird von nun ab durch Herrn Gerard daselbst geleitet.

durch Elektrizität bewirkte Minen- und Torpedozündung, die ebenfalls in den Unterrichtsplan aufgenommen ist, machen sie mit den ordentlichen Besuchern des Institutes mit.

Ueber den Werth und Umfang des Gelernten werden wohl am besten einige Fragen, welche die Schüler bei den Prüfungen zu beantworten hatten, Auskunft geben. Folgende heben wir heraus: 1. Im Winkel einer Telegraphenlinie steht eine Säule, welche mit einer bestimmten Zahl von Drähten belastet ist; wenn das Maximum der Entfernung des Fußpunktes der Säule und der Stütze gegeben ist, so wird gefragt: in welcher Höhe ist die Stütze anzubringen und welche Festigkeit muß sie haben? 2. Vergleiche die relativen Vor- und Nachteile der eisernen und hölzernen Telegraphensäulen. 3. Welches ist die größte Flußbreite, die man mit einem Drahte von gegebener Dicke übersetzen kann? Pfeilhöhe, Spannung, Höhe der Säulen (Stützpunkte) sind für den Grenzfall zu bestimmen. 4. Warum muß bei Leitungsanlagen für bestimmte Theile der Linie der Durchmesser des angewendeten Drahtes gewechselt werden? Wie werden Erdplatten gemacht und eingelegt? 5. Für Flußkabel mit besonderer Rücksicht auf die Verhältnisse Japans ist das geeignetste Isolationsmaterial zu wählen. 6. Welches sind die theoretisch begründeten Eigenschaften, die ein gutes Relais haben muß? Welches Relais entspricht diesen Bestimmungen am besten? 7. Vor- und Nachteile des Einfach- und Gegensprechens. Welche Methode ist in Japan vorzuziehen? 8. Welches ist die beste Form eines Isolators? 9. Unter verschiedenen Kupferdrahtproben ist die beste Wahl zu treffen — zu bestimmtem Zwecke. Es ist: a) die Menge Zink bei einem gavanisirten Drahte zu nennen; b) die Reinheit des Zinkes anzugeben; c) Kupfervitriol ist zu prüfen. 10. Welchen Vortheil gewährt es in Leitungsuntersuchungen, wenn alle vier Seiten der Wheatstone'schen Brücke nahezu gleichen Widerstand haben? Welches Galvanometers bedient man sich am vorteilhaftesten für schnelle Bestimmungen? Wie groß muß ungefähr der Widerstand des Galvanometers sein? 11. Welchen Draht wendet man am besten für Differenzialgalvanometer an? welchen für gewöhnliche Galvanometer? welchen für Widerstandsrollen und welchen für einen Galvanometer-Shunt? 12. Warum giebt die Schleifenmethode bei Leitungsuntersuchungen die besten Ergebnisse? Nach dieser Bestimmungsart ist der Ort einer Ableitung und einer Berührung anzugeben. 13. Thomsons Quadrant-Elektrometer ist zu beschreiben und seine Vortheile in Bestimmung von Potentialdifferenzen unter gewissen Bedingungen hervorzuheben. 14. Warum kann mittels eines Elektrometers und ein bis zwei Elementen der Widerstand eines Isolators oder eines kurzen Kabels ge-

nauer bestimmt werden als mittels eines sehr empfindlichen Galvanometers und hundert Elementen? 15. Was versteht man unter Kapazität; wie bestimmt man solche: a) mittels Galvanometer, b) mittels Elektrometer?

Dies sind Fragen, welche den Schülern des niederen Jahrganges vorgelegt werden. Die Schüler des höheren Jahrganges haben Berichte über ihre in den Monaten April bis September ausgeführten Arbeiten vorzulegen. Diese Berichte betreffen:

1. Untersuchungen von Isolatoren in den Erziehungsanstalten.

2. Regeln für die Prüfung der Isolatoren.

3. Es sind die Ergebnisse von Leitungsuntersuchungen in eine schriftliche Form zu bringen; diese soll die einzelnen Stationen in den Stand setzen, die Prüfungsämter in ihrer Arbeit zu unterstützen; eine wirkliche Leitung mit nicht weniger als vier Mittelstationen soll als Beispiel für die anzuwendenden Regeln gewählt werden.

4. Bericht über die mittlere Dauer von Telegraphensäulen in Japan (sowohl gewöhnlicher, als imprägnirter). Man stelle die wahrscheinlichen Kosten von Säulen fest, die a) mit Kreosot, b) mit Kupfervitriol getränkt werden; man stelle Transportkosten des Tränkungsstoffes und seine vorteilhafteste Verwendung fest.

5. Die Uebung im Aufnehmen und Geben auf dem Morse-Apparat (Schwarzschreiber) muß 15 Worte in der Minute erreichen.

6. Folgende Lehrbücher müssen dem Studierenden genau bekannt sein und von ihm besprochen werden: a) Culleys Handbook; b) Clark und Sabines Electrical Tables; c) Jenkins Electricity and Magnetism; d) Auszüge aus dem Telegraphic Journal and Engineering.

Die Anstalt hat eine sehr reichhaltige Büchersammlung; die der Telegraphie gewidmeten Werke sind für die ins Auge gefaßten Zwecke sehr gut gewählt, und es sind deren, einschließlicher der im Besonderen Elektrizität und Magnetismus behandelnden Schriften, 60 vorhanden.

Das der Telegraphie gewidmete Museum enthält 138 Apparate, worunter solche sind, welche mit Ehren in der historischen Abtheilung der Pariser Ausstellung hätten vorgewiesen werden können. So ist z. B. ein von Baron Schilling 1832 konstruirter, mit Strömen von verschiedener Richtung betriebener Apparat, welcher durch Ablenkung einer Nadel sichtbare Zeichen giebt. Eine einschlägige Glocke aus den dreißiger Jahren. Es sind Wheatstone'sche Wecker aus dem Jahre 1835 und eine große Anzahl von Modellen noch gegenwärtig in Gebrauch stehender Apparate daselbst. Daß es an Elementen, Isolatoren, Drahtproben, Kabelmustern, Bauwerkzeugen und sonstigem Geräthe nicht fehlt, bedarf kaum der Erwähnung. Die meisten Gegenstände sind Geschenke; einige sind durch Ankauf erworben, andere sind Erzeugnisse der

Schüler unter Anleitung des Professors Ayrton gefertigt; hier sind auch noch die auf dieselbe Weise entstandenen Apparatezeichnungen und Schaltungsskizzen zu nennen.

In dem Berichte, welchen Professor W. E. Ayrton am Schlusse des Studienjahres 1877 (1. Oktober) dem Vorstande der Anstalt unterbreitet, weist derselbe auf die Mangelhaftigkeit des Unterrichtes für die Telegraphie in England hin. Zu jener Zeit waren die Laboratorien G. C. Fosters und Sir W. Thomsons die einzigen wissenschaftlichen Stätten zur Ausbildung junger Männer, die sich zu Telegraphen-Ingenieuren ausbilden wollten und — nach dem oben zitierten Artikel des Engineering ist die Sache gegenwärtig nicht viel besser geworden. Die Japanesische Regierung hat aber schon 1873 begriffen, daß ohne genügende technische Vorbildung gute Ingenieure nicht herangezogen werden können. Dies geschah nun durch Einübung der mit dem nöthigen theoretischen Wissen ausgestatteten Schüler der ersten drei Jahrgänge der Anstalt in allen die Telegraphie betreffenden Versuchen, Konstruktionen und Arbeiten.

Hierbei bewährten sich das oben berührte Museum und die physikalischen, sowie chemischen Versuchsstätten als sehr nützlich. — Die von dem Berichterstatter in Aussicht gestellten Erfolge des nach theoretischer, wie praktischer Richtung mit zielbewusster Gleichmäßigkeit eingehaltenen Lehrganges erwiesen sich schon während des Schuljahres als wohlthätig für die Verwaltung selbst. Es wurden von den Schülern die in der der Regierung gehörigen Fabrik Shiodome erzeugten Isolatoren durchgängig genau geprüft.

Noch größeren Nutzen erwartet Prof. Ayrton von einer durch ihn angestrebten Aenderung in der praktischen Unterweisung der Studirenden. Statt Widerstandsprüfungen an künstlichen Linien im physikalischen Kabinete bewirken zu lassen, beabsichtige er, die Erlaubniß der Regierung zu erlangen, die Messungen und Fehlerbestimmungen an den in Tokio selbst einmündenden Leitungen vornehmen lassen zu dürfen; so könne man den in der Praxis auftretenden Schwierigkeiten am wirksamsten begegnen lernen.

Dieser Bericht möge sowohl durch die erbrachten positiven Angaben, sowie durch die den Verhältnissen zuzuschreibenden Lücken den maßgebenden Kreisen jene Anregung zum Fortschritte verleihen, welche für die gedeihliche Entwicklung des Unterrichtes in diesem Fach und den anderen Zweigen der Elektrotechnik — Angesichts der großen Bewegung in der gesammten Elektrotechnik — von unabweisbarer Nothwendigkeit ist.

J. Kareis.

ABHANDLUNGEN.

Ueber die Theorie der dynamoelektrischen Maschine und über die elektrische Uebertragung und Vertheilung der Energie.

Von O. FRÖLICH.

(Schluß von Seite 73.)

III. Die Uebertragung der Energie.

Wir haben hier nicht die Aufgabe, die elektrische Uebertragung der Energie oder, wie man gewöhnlich sagt, Kraftübertragung von allen Seiten wissenschaftlich zu beleuchten; wir verweisen in dieser Beziehung auf unsere oben zitierte Arbeit. Wir stellen uns vielmehr auf den Standpunkt des praktischen Ingenieurs, welchem verschiedene Maschinen in die Hand gegeben werden, um damit Kraftübertragungen auszuführen, und suchen eine allgemeine Anweisung des Verfahrens zu geben.

Zunächst handelt es sich um die Beziehungen der elektrischen Maschine zur Arbeit.

Jeder, der mit derselben Maschine bei verschiedenen Wickelungen gearbeitet hat, wird bemerkt haben, daß dieselbe bei gleicher Tourenzahl und bei gleichem Wickelungsraum immer ungefähr dieselbe Arbeit gebraucht, gleichviel, ob sie mit dünnem oder dickem Draht bewickelt sei. Jede Maschine repräsentirt also bei bestimmter Tourenzahl eine gewisse Arbeitskraft, welche, bei gegebener Konstruktion, ziemlich im Verhältniß zu stehen scheint mit dem Gewichte der Maschine und daher auch mit dem Preise.

Jeder Maschinenfabrikant, der sich mit Kraftübertragung beschäftigt, muß daher über eine Skala von Maschinen verschiedener Größe verfügen, welche zur Auswahl bereit stehen, wenn es sich darum handelt, eine Kraftübertragung in möglichst günstiger Weise auszuführen.

Zu einer möglichst günstigen Ausführung gehört aber auch, daß jede Maschine möglichst vollständig ausgenutzt werde; es fragt sich daher, welches die Grenzen der Ausnutzung einer Maschine sind.

Diese Grenzen sind durch zwei Merkmale gegeben, welche die Rücksicht auf die Haltbarkeit der Maschine bestimmt, nämlich die Tourenzahl und die Wärme (in Anker und Schenkeln). Bei keiner Maschine darf bei dauerndem Gebrauch eine gewisse Tourenzahl und eine gewisse Temperatur überschritten werden ohne Schaden; wir denken uns also für jede Maschine die Maximaltourszahl und die Maximalwärme bestimmt und suchen, bei praktischen Installationen, diese Maxima stets zu erreichen, um die Maschine völlig auszunutzen.

Sind aber diese beiden Größen festgesetzt und eine bestimmte Wickelung gegeben, so ist die Wirkungsweise der Maschine in jeder Beziehung bestimmt, ebenso gut wie bei einer konstanten Batterie. Denn durch die Drahtwärme ist das Produkt $J^2 W_m$ (J Stromstärke, W_m Widerstand der Maschine) bestimmt, also die Stromstärke, da W_m als eine Konstante der Wickelung gegeben ist; durch die Stromstärke ist aber der Magnetismus bestimmt, durch den Magnetismus und die Tourenzahl die elektromotorische Kraft und durch diese und die Stromstärke die theoretische Arbeitskraft.

Man hat also nur bei einer bestimmten Wickelung, bei der festgesetzten Tourenzahl und bei der festgesetzten Temperatur die elektrischen und mechanischen Messungen vorzunehmen, um die Maschine zum Zwecke der Kraftübertragung vollständig zu kennen; die Messungen beziehen sich auf die Stromstärke, die elektromotorische Kraft, den Widerstand der Maschine und die gebrauchte Arbeit.

Betrachten wir nun die bei der Kraftübertragung auftretenden Arbeitsgrößen.

Diese sind bei jeder einzelnen Maschine:

1. die Arbeitskraft, die sie braucht (A_b), wenn die Maschine als primäre benutzt wird,
2. die Arbeitskraft, die sie liefert (A_l), wenn die Maschine als sekundäre benutzt wird,
3. die Drahtwärme — auf Anker und Schenkel — (D),
4. die im Eisenkern des Ankers entstehende Wärme (F),
5. das Produkt cEJ (E elektromotorische Kraft, J Stromstärke, c eine Konstante).

Wenn die mechanische Arbeit vollständig in elektrische Strömung im Draht umgesetzt würde, so müßte das Produkt cEJ gleich der gebrauchten bzw. der geleisteten Arbeit sein. Dies ist nicht der Fall, sondern die gebrauchte Arbeit ist stets größer, die geleistete stets kleiner als jenes Produkt. Der Grund liegt wahrscheinlich in den Strömen, welche im Eisenkern des Ankers entstehen (vgl. die zitierte Arbeit) und deren Arbeit zu dem Produkte cEJ zu addiren ist, um die gebrauchte, und welche von demselben zu subtrahiren ist, um die gelieferte Arbeit zu erhalten. Man hat daher

$$A_b = cEJ + F,$$

$$A_l = cEJ - F.$$

Hat man nur eine Kraftübertragung zwischen zwei Maschinen und beziehen sich die Indizes 1, 2 bzw. auf die primäre und die sekundäre Maschine und bezeichnet W den Gesamtwiderstand, so ist

$$A_1 = A_2 + F_1 + F_2 + cJ^2 W,$$

ferner

$$A_1 = cE_1 J + F_1,$$

$$A_2 = cE_2 J - F_2.$$

Man sieht hieraus, daß der Verlust an Arbeit bei der elektrischen Uebertragung zwei Ursachen hat, die Stromarbeiten F oder die Wärme in den Eisenkernen, und die Stromarbeit $cJ^2 W$ oder die Wärme in den Wickelungen und der Leitung. Vorhanden sind diese Verluste bei allen Maschinen, aber es ist eine Aufgabe der Konstruktion, sie auf ein Minimum herabzudrücken. Bei den Nutztage in der Technik verwendeten Systemen betragen diese Verluste im günstigsten Falle 40 % der verbrauchten Arbeit.

Beide Arten von Verlust sind, wenn die Maschinen bei der Maximaltourszahl und der Maximalwärme arbeiten, konstante Größen, unabhängig von der Wickelung, vorausgesetzt, daß man bei verschiedenen Wickelungen stets dasselbe Drahtgewicht verwendet.

Die Wärme im Eisenkern entspricht natürlich einer geringeren Arbeit als die Drahtwärme; immerhin ist sie aber erheblich und darf durchaus nicht vernachlässigt werden.

Um die einer Maschine anhaftenden Arbeitsverluste kennen zu lernen, hat man, wie schon oben bemerkt, die Maschine als treibende oder getriebene bei den Maximaltours und der Maximalwärme in Gang zu setzen und die Arbeit und die elektrischen Größen zu messen; die Drahtwärme $cJ^2 W_m$ (wenn W_m der Widerstand der Maschine) berechnet sich dann direkt, und für F hat man

$$F = A - cEJ,$$

wenn die Maschine getrieben, und

$$F = cEJ - A,$$

wenn die Maschine treibend war.

Gesetzt nun, man habe auf diese Weise eine Skala von Maschinen kennen gelernt, so fehlt noch, um beliebige Aufgaben der Kraftübertragung auszuführen, die Kenntniss des Ueberganges von einer Wickelung zur anderen. Dasselbe wäre einfach, wenn die Ankerdrähte nicht einen entmagnetisierenden Einfluß ausübten, und wenn der Magnetismus der Schenkel proportional der Anzahl der Schenkelwindungen wäre. Diese Verhältnisse sind in der oben zitierten Arbeit untersucht und ihr Einfluß an bestimmten Maschinen gemessen worden.

Die dort erhaltenen Resultate in die vorliegenden Betrachtungen einzuführen, würde viel Weitläufigkeit zur Folge haben. Wir ziehen es vor, im Folgenden den entmagnetisierenden Einfluß der Ankerwindungen zu vernachlässigen und den Magnetismus der Schenkel als proportional der Anzahl der Schenkelwindungen anzunehmen; über die Abhängigkeit des Magnetismus von der Stromstärke setzen wir nichts voraus. Wir dürfen aber nicht vergessen, daß unsere Resultate wegen dieser Annahmen einer Korrektur bedürfen, deren Ermittlung besonderer Versuche bedarf.

In der Praxis wird man einen anderen Weg einschlagen: man wird eine gegebene Aufgabe der Uebertragung oder Vertheilung von Energie unter obigen einfachen Annahmen lösen und bei der wirklichen Ausführung durch Variation der Tourenzahl den in der Rechnung begangenen Fehler wieder ausgleichen. Die Maximaltourszahl ist ja keine genau festzusetzende Gröfse und erträgt soviel Variation, als zu dieser Ausgleichung nöthig ist.

Sei nun eine Maschine mit irgend einer Wicklung gegeben; es fragt sich, wie sich ihre mechanischen und elektrischen Gröfsen verändern, wenn auf Anker und Schenkeln statt je einer Windung p Windungen eines Drahtes von p mal kleinerem Querschnitt aufgewickelt werden.

Wenn zunächst die Drahtwärme dieselbe bleiben soll, so mufs der Strom, der durch p Windungen der zweiten Wicklung geht, gleich dem Strome sein, der durch eine Windung der ersten Wicklung geht, also, wenn J und J' die Ströme bei der ersten bzw. der zweiten Wicklung bedeuten,

$$J' = \frac{1}{p} J.$$

Dann ist aber auch der Magnetismus M in beiden Fällen derselbe. Denn, setzt man in unserer Formel für M für die von der Anzahl der Schenkelwindungen (m) abhängige Konstante a

$$a = \frac{a}{m},$$

was der oben gemachten Annahme entspricht, so ist der Magnetismus bei der zweiten Wicklung

$$M' = \frac{J'}{\frac{a}{pm} + bJ'} = \frac{\frac{1}{p}J}{\frac{1}{p}\frac{a}{m} + \frac{1}{p}J} = M.$$

Daraus folgt für die elektromotorische Kraft

$$E' = n\phi \cdot M' \cdot v = pE,$$

und für die Arbeitsgröfse $\epsilon E' J'$:

$$\epsilon E' J' = \epsilon \cdot pE \cdot \frac{1}{p} J = \epsilon EJ.$$

Die Wärme der Eisenkerne mufs gleichfalls dieselbe sein, da Magnetismus und Tourenzahl dieselben sind, es ist also auch verbrauchte und geleistete Arbeit dieselbe, wie früher.

Behält man also dieselbe Tourenzahl und dieselbe Wärme bei, so wird die elektromotorische Kraft p mal gröfser, der Widerstand p^2 mal gröfser, die Stromstärke p mal kleiner, Magnetismus und Arbeitsgröfsen bleiben gleich. Die Maschine läfst sich also behandeln, wie ein Element von gegebener Oberfläche des Zink-

und Kupferbleches; das Dünnerwickeln der Maschine hat dieselbe Wirkung, wie wenn man die Bleche des Elementes in Theile zerschneidet, daraus neue Elemente macht und diese hinter einander schaltet.

Nun besitzen wir alle Mittel, eine beliebige Aufgabe der Kraftübertragung, wenigstens roh, zu lösen. Die einzelnen Maschinen in ihren verschiedenen Wicklungen sind gleichsam Bausteine von allen möglichen Gröfsen und Gestalten; um eine Aufgabe passend zu lösen, hat man unter diesen Bausteinen passende auszusuchen und zusammenzufügen. Dadurch ferner, dafs die Maschinen bei unserem Verfahren durchaus die Eigenschaften von Elementen angenommen haben, kann man dieselben beliebig hinter einander und neben einander schalten in den Fällen, in welchen höhere Arbeitskräfte vorkommen, als einzelne Maschinen zu leisten vermögen.

In jeder solchen Aufgabe hat man drei Hauptmomente: die primären Maschinen, die sekundären Maschinen und die Leitung. Sind zwei dieser Momente gegeben, so ist das dritte bestimmt. Bei jeder praktischen Aufgabe hat man daher zwei dieser Gröfsen zu wählen und die dritte zu bestimmen, so eine Anzahl Projekte aufzustellen und aus diesen das passendste zu wählen.

Hält man an unserem Grundsatz fest, dafs jede Maschine möglichst voll auszunutzen sei, so ergibt sich sofort, dafs bei jeder einfachen Uebertragung, bei welcher der Leitungswiderstand nicht grofs ist, drei gleiche Maschinen zu verwenden sind, zwei als primäre, hinter einander, und eine als sekundäre; jede dieser Maschinen wird alsdann bei dem Maximalstrom und der Maximaltourszahl arbeiten und der Nutzeffekt 40 bis 50 % sein. Je gröfser der Leitungswiderstand ist, desto mehr primäre Maschinen sind zuzufügen.

Dies gilt für den Fall, dafs an Maschinen möglichst gespart werden, oder dafs mit einer gegebenen sekundären Maschine möglichst viel Arbeit geleistet werden soll.

Soll an Leitung gespart werden, so hat man möglichst dünne Wicklungen zu wählen; die natürliche Grenze dieses Verfahrens ist dadurch gegeben, dafs zugleich die Spannung höher wird und schliesslich Werthe erreicht, die für die Isolation der Drähte und das Leben der die Drähte etwa berührenden Menschen gefährlich sind.

IV. Die Vertheilung der Energie.

Es sei eine Fläche von erheblicher Ausdehnung, z. B. eine Stadt, gegeben, in derselben in beliebiger Vertheilung eine Anzahl Punkte, an welchen Arbeitskräfte von bestimmten Werthen geleistet werden sollen, während die primäre Arbeitskraft an einem einzigen Punkte konzentriert

ist; dies ist die allgemeine Aufgabe der Vertheilung der Energie.

Die Maschinen und Maschinenkomplexe auszusuchen, welche für die Stationen passen, hat nach dem oben Gesagten keine Schwierigkeit; es fragt sich nur, wie die Maschinen zu schalten sind.

Die Schaltung ist eine Frage theils der Kosten und der Führung der Leitung, theils des Einflusses, den die Maschinen beim Ein- und Ausschalten auf einander ausüben, theils anderer Rücksichten. Wir nehmen an, die Schaltung sei nach Abwägung der verschiedenen Rücksichten bestimmt und man habe also eine Anzahl von Maschinengruppen, die sämmtlich hinter einander geschaltet sind, während in jeder Gruppe die in derselben enthaltenen Maschinen parallel geschaltet sind.

Wir betrachten zunächst jede Gruppe wie eine einzelne Maschine und bestimmen für dieselbe, wie bei einer einzelnen Maschine, die Wärme F im Eisenkern und die Drahtwärme, indem wir diese Gröfsen bei den einzelnen in Aussicht genommenen Maschinen bestimmen und addiren. Addirt man diese beiden Wärmemengen zu der in der Gruppe mechanisch zu leistenden Arbeit, so hat man die Arbeit, welche der Strom an diese Gruppe zu liefern hat.

Nun addirt man die an sämmtliche Gruppen zu liefernden Arbeiten, denkt sich dieselbe an einem einzigen Punkte konzentriert und addirt ferner alle Stücke der Hauptleitung; alsdann ist die Aufgabe keine andere, als diejenige einer einfachen Kraftübertragung, und man kann in bekannter Weise die Schaltung und Wirkung der primären Maschinen, den Widerstand der Leitung, den Strom J und die elektrische Arbeitskraft eEJ bestimmen, welche jede einzelne Gruppe zu erhalten hat, wo J der Hauptstrom und E die Polspannung an den beiden Endpunkten der Gruppe ist.

Es fehlt noch die Berechnung der Wicklungen der Maschinen in einer und derselben Gruppe, wenn der Hauptstrom J und die Polspannung E bekannt sind. Da für alle Maschinen, welche zu dieser Gruppe gehören, bei irgend einer Wicklung und den Maximal Touren und der Maximalstromstärke elektromotorische Kraft, Stromstärke, Widerstand aufser den schon oben in Rechnung gezogenen Wärmemengen bekannt sind, reduziert sich diese Aufgabe auf die Bestimmung der Gröfse p , welche das Verhältnifs des Querschnittes des Drahtes der bekannten Wicklung zu demjenigen des Drahtes der gesuchten Wicklung bedeutet.

Nun mufs die Polspannung an den Enden jedes eine Maschine enthaltenden Zweiges gleich E der Spannungsdifferenz der ganzen Gruppe sein, oder für irgend eine Maschine

$$E = e + i w,$$

wenn e, i, w die bekannte Bedeutung für diese Maschine bei der gesuchten Wicklung haben.

Wenn e', i', w' die bezw. Gröfsen bei der bekannten Wicklung bedeuten, so ist

$$e = p e', \quad i = \frac{1}{p} i', \quad w = p^2 w';$$

man hat daher für jede einzelne Maschine

$$E = p(e' + i' w'),$$

woraus

$$p = \frac{E}{e' + i' w'},$$

oder p ist gleich dem Verhältnisse der geforderten Polspannung E zu der bei der bekannten Wicklung beobachteten Polspannung:

$$e' + i' w'.$$

Der Widerstand der Leitungen innerhalb der Gruppe ist hier vernachlässigt, ist aber leicht in Rechnung zu ziehen.

Man sieht, dafs auf diese Weise jedes Problem der Vertheilung mit geringer Mühe sich lösen läfst, allerdings nur in Annäherung.

V. Ueber die Vertheilungssysteme des Herrn Marcel Deprez.

Herr Deprez hat in der *Lumière électrique* 1881, No. 71, Systeme beschrieben und begründet, bei welchen durch die blofse Schaltung der Maschinen und namentlich durch Verwendung einer besonderen Maschine, welche einen Theil der Schenkelwicklung der primären Maschinen mit Strom speist, theils die Stromstärke, theils die Polspannung der primären Maschinen konstant erhalten wird, so dafs Regulatoren überflüssig würden.

Ich mufs die Konstanz der Stromstärke bezw. der Polspannung in diesen Fällen bestreiten. Herr Deprez ersetzt nämlich, um jene Konstanz zu beweisen, die Kurve, welche er »la caractéristique« nennt, in dem Bereiche der in der Praxis vorkommenden Stromstärken durch eine Gerade. Nun ist aber diese Kurve am Anfang und am Ende wohl durch eine Gerade zu ersetzen, nicht aber in der Mitte, wo der genannte Bereich liegt und wo die Kurve gerade die meiste Krümmung besitzt. Die Grundlage der Ableitungen ist daher nach meiner Ansicht unrichtig.

Schlussbemerkung. In dem vorstehenden Artikel ist der Einfachheit halber überall als Schaltung der Maschinen die gewöhnliche angenommen, bei welcher Anker, Schenkel und äufserer Widerstand in demselben Kreise liegen. In einem späteren Artikel werden wir die Wheatstone'sche Schaltung, Anker, Schenkel und äufserer Widerstand parallel, behandeln.

Versuche über Festigkeit und Leitungsfähigkeit des Phosphorbronzedrahtes.

Ueber die absolute Festigkeit und die Leitungsfähigkeit des Phosphorbronzedrahtes hat die deutsche Reichs-Telegraphenverwaltung, welche der Verwendung dieses Drahtes für ihre ausgedehnten oberirdischen Fernsprechanlagen von Anfang an eine große Aufmerksamkeit zugewendet hat, eingehende Versuche angestellt, deren Ergebnisse aus Nachstehendem zu ersehen sind.

Es wurden Drähte von zwei verschiedenen Lieferern der Prüfung unterworfen.

Die eine Lieferung betraf Drähte von 0,70 mm, 0,75 mm, 0,85 mm, 1,20 mm (harter Draht) und 1,20 mm (weicher, geglühter Draht) Stärke.

	bei einer Belastung von durchschnittlich:
Der 0,70 mm starke Draht zerriss	14,50 kg,
- 0,75 - - - -	17,50 -
- 0,85 - - - -	22,50 -
- 1,20 - - - (hart)	45,625 -
- 1,20 - - - (weich)	30,00 -

und es ergab sich eine absolute Festigkeit für das Quadratmillimeter Querschnitt des 0,70 mm starken Drahtes von höchstens 37,70 kg, 0,75 - - - - 39,60 - 0,85 - - - - 39,70 - 1,20 - - - (hart) - 40,30 - 1,20 - - - (weich) - 26,80 - durchschnittlich.

Als Leitungswiderstand ergab sich für das Kilometer Länge bei einer Temperatur von $+18^{\circ}$ C. bei

dem 0,70 mm starken Drahte . . .	325,692 S.-E.,
- 0,75 - - - -	234,991 -
- 0,85 - - - -	179,954 -
- 1,20 - - - (hart)	84,175 -
- 1,20 - - - (weich)	86,612 -

oder für das Kilometer Länge und das Quadratmillimeter Querschnitt bei

dem 0,70 mm starken Drahte . . .	125,34 S.-E.,
- 0,75 - - - -	103,81 -
- 0,85 - - - -	102,11 -
- 1,20 - - - (hart)	95,19 -
- 1,20 - - - (weich)	97,95 -

durchschnittlich.

Von der anderen Lieferung wurden Drähte von 1,00 mm, 1,20 mm und 1,25 mm Stärke geprüft.

Der 1,25 mm starke Draht war etwas mehr gehärtet, als die beiden anderen Drahtsorten.

Bei den Versuchen zerriss

	bei einer Belastung von durchschnittlich:
der 1,00 mm starke Draht . .	38,75 kg,
- 1,20 - - - -	55,42 -
- 1,25 - - - -	91,83 -

und es ergab sich eine absolute Festigkeit für das Quadratmillimeter Querschnitt des 1,00 mm starken Drahtes von höchstens 49,30 kg, 1,20 - - - - 49,00 - 1,25 - - - - 74,80 - durchschnittlich.

Als Leitungswiderstand ergab sich für das Kilometer Länge bei einer Temperatur von $+18^{\circ}$ C.

des 1,00 mm starken Drahtes. . . .	159,540 S.-E.,
- 1,20 - - - -	94,118 -
- 1,25 - - - -	63,404 -

oder für das Kilometer Länge und das Quadratmillimeter Querschnitt

des 1,00 mm starken Drahtes	125,30 S.-E.,
- 1,20 - - - -	106,45 -
- 1,25 - - - -	77,81 -

durchschnittlich.

Es muß noch bemerkt werden, daß bei den sämtlichen Versuchen die einzelnen Drahtsorten unter sich sowohl bezüglich der absoluten Festigkeit, als auch bezüglich des Leitungswiderstandes sehr große Verschiedenheiten zeigten.

Der von der deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung für die oberirdischen Fernsprechanlagen in den Städten verwendete Gußstahldraht von 2,2 mm Stärke hat eine absolute Festigkeit von 551 kg oder von 145 kg für das Quadratmillimeter Querschnitt und einen Leitungswiderstand von 54,32 S.-E. für das Kilometer Länge bzw. von 206,416 S.-E. für das Kilometer Länge und das Quadratmillimeter Querschnitt.

Die ungünstigen Ergebnisse dieser Versuche haben die deutsche Reichs-Telegraphenverwaltung veranlaßt, vorläufig von einer größeren Verwendung des Phosphorbronzedrahtes abzu sehen.

Signalscheiben-Kontakt.

Von A. SCHELL, Inspektor bei der Generaldirektion der großherzgl. badischen Staatsbahnen.

Die geänderte Stellung einer drehbaren Signalscheibe dem sie bedienenden Wärter oder dem Stationsbeamten durch ein elektrisches Klingelsignal wahrnehmbar zu machen, wird aus Rücksichten für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebsdienstes nöthig, sobald die Scheibe bzw. die zugehörige Laterne mit farbigem Licht als Abschlußsignal dient und vom Bedienungs-orte bzw. dem Bureau des Stationsbeamten nicht deutlich erkannt werden kann.

Um die fragliche Stellung durch ein elektrisches Signal zuverlässig zu kennzeichnen, ist es daher nöthig, daß die bezügliche Einrichtung stets sicher arbeitet. Derartige elektrische Ein-

richtungen¹⁾ finden sich wohl im Bereiche jeder Bahnverwaltung, welche Signalscheiben in der angegebenen Weise verwendet, und es entsprechen dieselben erfahrungsgemäß im Allgemeinen mehr oder weniger ihrer Bestimmung.

Selbstverständlich bilden die hierbei angewandten Kontaktvorrichtungen mit den wichtigsten Theil der Einrichtungen, indem die zuverlässige Abgabe der Signale von deren Konstruktion vorzugsweise abhängig ist.

Abweichend von den bekannten derartigen

risse nebst den zugehörigen Einzelheiten, Fig. 5 und 6 endlich in $\frac{3}{15}$ zwei Schnitte durch den Kontakt dar.

In den oberen Lagerdeckel *a* des Lagerbockes der vertikal stehenden Drehaxe *D* einer Signalscheibe ist¹⁾ eine Bogenstütze *b* mit aufgekittetem Isolator *c* eingeschraubt. Auf dem Kopfe des Isolators ist ein Kontaktplättchen *d* befestigt, welches mit einem zur Erde führenden Leitungsstücke verbunden ist. An dem horizontal abgebogenen Theile ist die Bogenstütze *b* mit

Fig. 1.

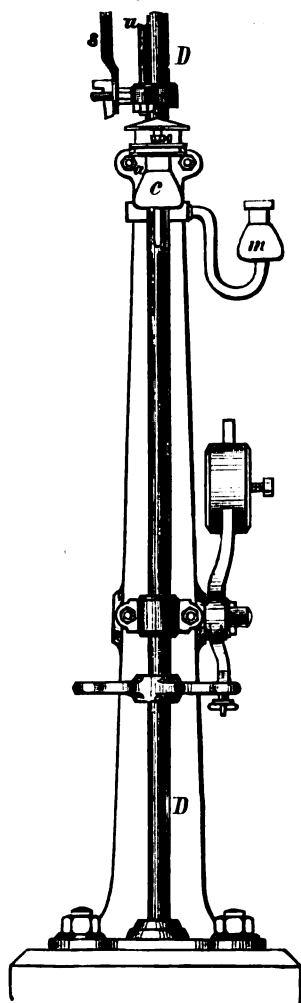
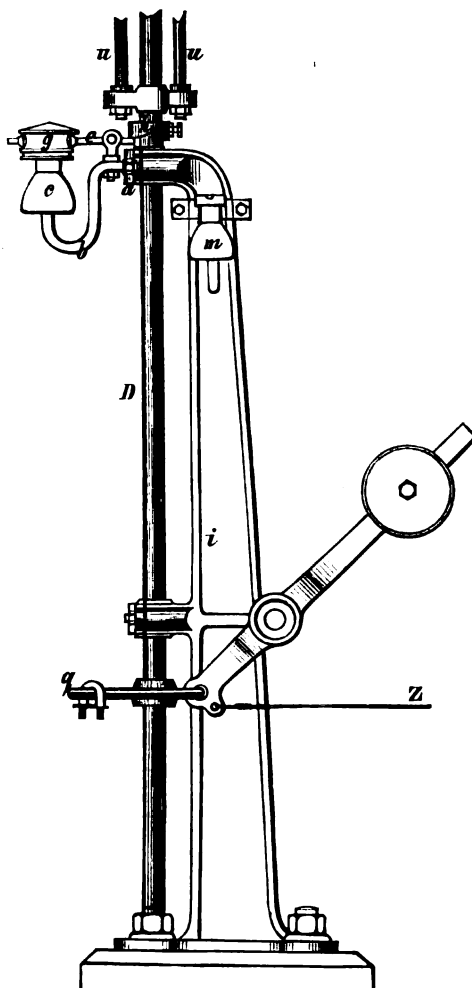


Fig. 2.



Kontakteinrichtungen, habe ich einen Kontakt für drehbare Signalscheiben konstruirt, der sich als durchaus verlässlich erwiesen hat und wegen seiner Einfachheit nachstehend bekannt gegeben werden soll.

Fig. 1 und 2 zeigen in $\frac{1}{15}$ der natürlichen GröÙe die allgemeine Anordnung des Signales, Fig. 3 und 4 stellen in $\frac{2}{15}$ den Signalscheiben-Kontakt in der Seitenansicht und dem Grund-

einem durchbohrten Ansatzstück (Auge) versehen, in das der Scharnierbolzen (Axenhalter) eines ungleichschenkligen zweiarmigen Hebels *e* eingesetzt bzw. verschraubt ist. Auf den längeren Arm des im Querschnitte rechteckigen, ungleichschenkligen Hebels *e* ist ein messingenes Kontaktstück *f*, — woran das eine Ende eines isolirten Drahtstückes befestigt ist, — sowie eine gußeiserne Kappe *g*, welche ersteres

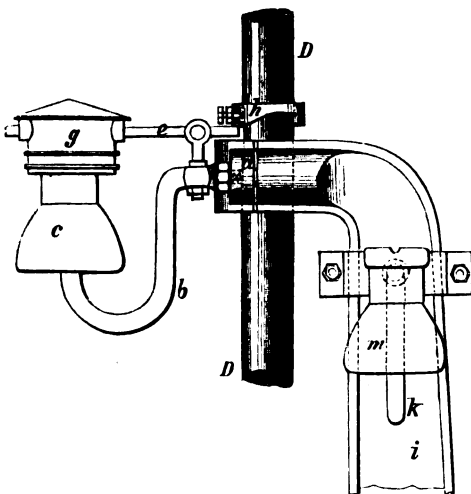
¹⁾ Eine lange Reihe von Einrichtungen zur Kontrolle der Signalstellung ist in Zetzsches Handbuch der Telegraphie, Bd. 4, S. 535 bis 551 eingehender beschrieben.

¹⁾ Ähnlich wie bei dem im Jahrgang 1880, S. 63 abgebildeten Kontakte für Distanzsignale mit elektrischer Weisung zur Signalstellung.

und den Kopf des Isolators umschließt und somit beide Kontakttheile gegen Witterungseinflüsse u. s. w. schützt, aufgeschoben und festgeklemmt.

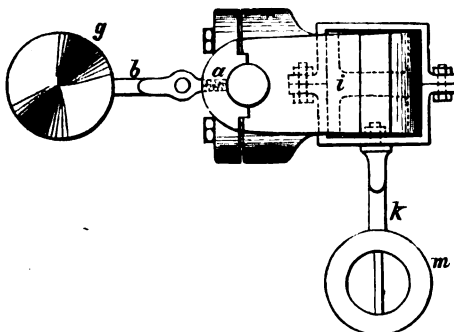
Der kürzere Arm des Doppelhebels mit kreisförmigem Querschnitt untergreift mit seinem Ende ein auf die vertikale Drehaxe *D* der Scheibe aufgestecktes und festgeschraubtes cylindrisches Ringstück *h*, an das eine Gleitfläche angearbeitet ist.

Fig. 3.



An den vertikalstehenden Lagerbock *i* der Signalscheibe ist seitlich eine Bogenstütze *k* mit einem Isolator *m* angeklemt, und an letzteren die nach dem Bureau des Stationsbeamten bzw. dem Standorte des Scheibenwärters laufende Lei-

Fig. 4.

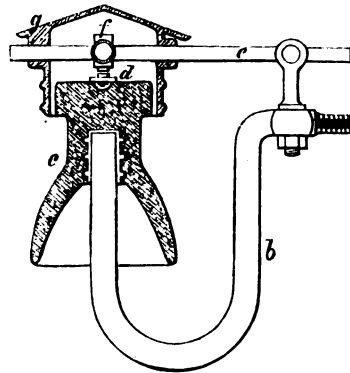


tung, in welche Klingelwerke und eine Batterie eingeschaltet sind, geführt. Mit letzterer Leitung ist das andere Ende des an dem Kontakt *f* befestigten isolirten Leitungstückes verbunden.

In der Ruhelage steht der zweiarmige Hebel *e* horizontal und beträgt der Abstand zwischen den beiden Kontaktstücken 1 cm. Letzterem Mafse, sowie der Länge, welche einer Drehung des auf die vertikale Axe der Signalscheibe aufgeschraubten Ringstückes *h* um 90° entspricht, ist die Gleitfläche angepaßt.

Die Wirkungsweise der Kontakteinrichtung bzw. der elektrischen Einrichtung besteht darin, daß, während die Signalscheibe mittels eines Drahtzuges *Z* von dem sie bedienenden Wärter gezogen bzw. gedreht wird, das auf der Drehaxe *D* befindliche Ringstück *h* eine Drehung um 90° erfährt und somit der höchste Punkt der Gleitfläche an die Stelle gelangt, den vorher deren tiefster einnahm, in Folge dessen der zweiarmige Hebel seine horizontale Lage verläßt und eine nach unten geneigte Stellung erhält, wodurch der Kontakt zwischen

Fig. 5.

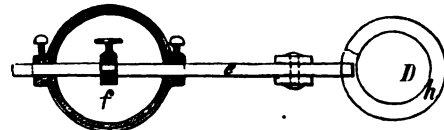


dem Kontaktplättchen *d* und dem Kontaktstücke *f* hergestellt wird.

Durch die Berührung der beiden Kontakttheile wird Erd- bzw. Leitungsschluß hergestellt und werden die Klingelwerke somit in Thätigkeit gesetzt.

Da die gußeiserne Schutzkappe in Folge ihrer Abmessungen ein ansehnliches Gewicht hat, so dient letztere zur sicheren Herstellung bzw. Erhaltung des Kontaktes.

Fig. 6.



Mittels der Stange *s* wird die auf den beiden Stangen *u, u* geführte Signallaterne, welche die Signalscheibe überragt, auf- und niederbewegt. Die Mitte der Signalscheibe liegt 3,5 m über dem Steinsockel, die der Laterne noch 645 mm höher.

Die Stellung der Scheibe bewirkt der Wärter mittels eines Kreuzhaspels, über welchen der Zugdraht gelegt ist, an dessen freiem Ende ein Spanngewicht hängt. Nach Befinden wird zur Stellung in der zweiten Richtung noch ein zweiter, ebenfalls durch ein Spanngewicht straff erhaltener Zugdraht angewendet, der sich in Fig. 1 bei *q* anheftet.

Der Anschluß von Blitzableitern an städtische Rohrleitungen.

Ein sehr beachtenswerthes Gutachten über den Anschluß von Blitzableitern an städtische Gas- und Wasserleitungen ist von der Königl. sächsischen technischen Deputation abgegeben worden; dasselbe ist in der Beilage zu No. 27 des »Dresdner Journals« vom 2. Februar d. J. abgedruckt. Die bei dieser Frage zu erörternden Punkte sind:

1. Ist es zum Schutze der Gebäude wünschenswerth bezw. nothwendig, die Gas- und Wasserleitungen mit den Blitzableitern zu verbinden?
2. Kann dabei für die ersteren eine Gefahr entstehen?
3. Können Gas- und Wasserleitungen als einzige Erdableitung eines Blitzableiters benutzt werden?
4. Welche technischen Vorkehrungen sind bei solchen Verbindungen zu beobachten?

Das vorliegende Gutachten zeigt in Bezug auf die erste Frage unter sorgfältiger Angabe der einschlägigen Literatur eine fast vollständige Uebereinstimmung der berufensten Beurtheiler dahin, daß der Anschluß der Blitzableiter an die Gas- und Wasserleitungen wünschenswerth sei. Die ebenfalls angeführten gegentheilig klingenden Aussprüche Kuhns und Buchners beschränken sich wohl nur auf ein Bedenken, Gas- und Wasserleitungen allein als Erdableitungen zu benutzen, sowie auf die Besorgniß, erstere unter Umständen selbst zu gefährden. Zu einer unzweifelhaften Bejahung der ersten Frage führen aber diejenigen in dem Gutachten zusammengestellten Fälle von Blitzschlägen, in welchen eine Unterlassung des Anschlusses Beschädigungen der Gebäude bewirkt hat. In den am Schlusse des Gutachtens stehenden wiederholenden Sätzen heist es:

»Die Verbindung ist nicht nur als zulässig, sondern als empfehlenswerth zu bezeichnen.«

Nach meiner Meinung hätte aber auch die Nothwendigkeit solcher Verbindung anerkannt werden können.

Bezüglich der zweiten Frage sind diejenigen der aufgezählten Fälle von Interesse, in welchen durch Blitzschlag Verletzungen an Gas- und Wasserleitungen vorgekommen sind. Diese übrigens wenigen Fälle haben sich nur ereignet, wo keine Verbindung mit dem Blitzableiter vorhanden war. Die Zerstörungen erfolgten dort, wo der Blitz übersprang. Bei dem Blitzschlage zu Basel am 9. Juli 1849 wurde zwar die Wasserleitung auf $\frac{1}{8}$ Meile Länge beschädigt, jedoch lag die Ursache hierfür in der mit Pech bewirkten Zusammenfügung der einzelnen Röhren, welche letzteren überall dort zerstört

wurden, wo der Blitz durch einen Isolator hindurchschlug. Im Falle vollkommener metallischer Continuität würde auch hier keine Beschädigung eingetreten sein.

Bezüglich der dritten Frage wird in dem Gutachten nachgewiesen, daß der Querschnitt der eisernen Straßenröhren jedenfalls zur Fortleitung auch der stärksten Blitzschläge ausreichend sei, daß die metallische Continuität der Leitungen bei sämtlichen mit Blei ausgestemten Muffenverbindungen und auch bei den meisten Flanschenverbindungen angenommen werden könne, und daß die Verbindung eines ganzen städtischen Röhrennetzes mit dem leitenden Erdreiche selbst bei kleinen Städten und trockenem Boden eine sehr gute sei. Wenn nun das Gutachten zu den Sätzen kommt:

»Die Verbindung eines Blitzableiters mit dem Straßenrohrnetz einer städtischen Gas- oder Wasserleitung von passender Beschaffenheit macht die Anbringung einer Erdplatte überflüssig«;

und:

»als Röhrenleitungen von passender Beschaffenheit sind diejenigen zu erachten, welche aus eisernen Röhren mit Muffenverbindung und Bleidichtung bestehen; Flanschenverbindungen sind nur dann als genügend anzusehen, wenn sie starke Schraubenbolzen besitzen«;

so wird diese Vorschrift in den weitaus meisten Fällen, namentlich in größeren Städten, gewiß ausreichen. Die Ueberflüssigkeit einer besonderen Erdplatte so allgemein hinstellen, dürfte aber doch bedenklich erscheinen. Denn wenn auch viele Fälle bekannt sind, in denen Gas- und Wasserleitungen sich als die überwiegend kräftigsten Anziehungspunkte herausgestellt haben, so ist damit noch nicht gesagt, daß in vereinzelten Fällen, z. B. da, wo die Röhren in sehr trockenem Erdreiche liegen und etwa ein benachbarter Brunnen mit dem Grundwasser communiziert, nicht auch ein solcher zum stärksten Anziehungspunkte werden könnte. Auch ist es bei größeren Gebäuden, wie Kirchen, in der Regel nothwendig, mehrere Ableitungsstellen im Erdreich aufzusuchen.

Bezüglich des vierten der oben genannten Punkte giebt das Gutachten eine Reihe von beherzigenswerthen Vorschriften, deren wesentlichster Inhalt folgender ist:

»Sind zugleich Gas- und Wasserleitungen vorhanden, so sind beide mit dem Blitzableiter zu verbinden.«

»Falls der Blitzableiter in der Nähe einer Flanschenverbindung oder eines mittels zweier Flanschenverbindungen in die Rohrleitung eingefügten Stückes liegt, ist er mit den beiden zu beiden Seiten der Flanschenverbindung oder des eingesetzten

Stückes liegenden Theilen des Rohrnetzes zu verbinden.«

»Die Verbindung ist womöglich durch Verlöthung mit Weichloth auf möglichst großer Fläche vorzunehmen. Letztere ist entweder durch mehrmalige Umwicklung oder durch Vermittelung einer Rohrschelle zu gewinnen.«

»Falls eine Verlöthung nicht angängig ist, kann eine Rohrschelle angewandt werden, welche auf das mit Bleiblech umwickelte und vorher blank gemachte Rohr aufgesetzt und durch starke Bolzenschrauben fest angezogen wird. Darauf wird die Verlöthung des Blitzableiters mit der Schelle vorgenommen.«

Die darauf folgende Vorschrift:

»den Blitzableiter von seiner Eintrittsstelle in die Erde an bis zur Verbindung mit dem Rohre und insbesondere die Verbindung selbst sammt Schrauben und Schelle mit einem gegen Oxydation schützenden Mittel (getheerter Hanf oder Umgießen mit Asphalt) zu umgeben«,

kann ich nur in dem Fall als zweckentsprechend betrachten, wenn von der Blitzableitung noch eine besondere Erdplatte abzweigend ist, welche im Stande ist, die bei vorausgegangenem Regen an der Erdoberfläche sich unter Umständen ansammelnden bedeutenden Elektrizitätsmengen zur leichten Ausgleichung gelangen zu lassen. Dafs auf letzteren Umstand überhaupt Rücksicht zu nehmen ist, scheint aus mehreren genauer untersuchten Blitzschlägen hervorzugehen, von denen nur die beiden Blitzschläge zu Hattstedt 1879 und 1880¹⁾ genannt werden mögen. Dasselbe wird von der Vorschrift gelten,

»eine leichte Ziegelummauerung der in der Erde liegenden Theile des Blitzableiters vorzunehmen«.

Die letzte Vorschrift:

»Unterbrechungen des Zusammenhanges der Leitung an Wasser- oder Gasleitungen sollen während eines Gewitters nicht vorgenommen werden. Sind solche aus Anlaß dringender Reparaturen unvermeidlich, so empfiehlt sich eine Verbindung der getrennten Theile durch einen gut leitenden Körper, etwa durch ein Drahtseil,«

ist natürlich überaus wichtig, wenn aufser der Gas- und Wasserleitung keine andere Erdableitung vorhanden ist.

L. Weber.

¹⁾ Vergl. Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein, Bd. III, Heft 2, S. 122; Bd. IV, Heft 1, S. 43; auch Elektrotechnische Zeitschrift, 1881, S. 449.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Elektrizitäts-Ausstellung in Wien.] Das Comité, welches sich unter dem Ehrenpräsidium des Grafen Hans Wilczek gebildet hat, um nach dem Muster der vorjährigen Pariser Ausstellung während der Monate September und Oktober d. J. auch in Wien eine internationale Ausstellung der auf dem Gebiete der Elektrizität gemachten Erfindungen zu veranstalten, hat sich durch seinen Präsidenten Victor Freiherrn v. Erlanger an das Handelsministerium gewendet, um für das Unternehmen nach mehreren Richtungen hin die Unterstützung seitens der Regierung zu erwirken. Es handelt sich um die Ueberlassung der Rotunde im Prater für die Zwecke der Ausstellung, um die Gewährung der temporären Zollfreiheit für die Ausstellungsgegenstände fremder Länder und um die Bewilligung des Privilegienschutzes während der Dauer der Ausstellung zu Gunsten jener Gegenstände, für welche um ein Schutz-zertifikat angesucht wird. Nach der Oesterreichisch-Ungarischen Post hat der österreichische Handelsminister dem Comité die Unterstützung der gestellten Bitte im vollen Umfange zugesagt.

[Einfluß der Kälte auf den Volta'schen Lichtbogen.] Dr. Tommasi hat bei seinen Versuchen gefunden, dafs, wenn der elektrische Bogen mit Röhren umgeben wird, die mit kaltem Wasser gefüllt sind, die Leuchtkraft sehr geschwächt wird; der Bogen selbst wird derart beeinflusst, dafs es möglich ist, denselben durch einen plötzlichen Luftzug auszulöschen. Die beiden Pole eines Magnetstabes beeinflussen ihn ebenfalls beträchtlich. Dr. Tommasi benutzte als Stromerzeuger Bunsen'sche Elemente (Electrician, 8. Bd., S. 17).

[Suttons Akkumulator.] Die positive Platte in dem Akkumulator von Henry Sutton in Ballarat, Victoria, ist nach La Lumière électrique, 6. Bd., S. 44, eine amalgamirte Bleiplatte; die negative Platte besteht aus Kupfer oder auch einem anderen Metalle, dessen Oxyd in der angewendeten Flüssigkeit lösbar ist. Kupfer mit Kupfervitriollösung als Flüssigkeit erweisen sich als am zweckmäfsigsten. Die beiden Platten werden zu Spiralen zusammengerollt; durch zwischengelegte Kautschukstreifen werden sie vor gegenseitiger Berührung geschützt. Beim Laden verbindet sich der an der positiven Elektrode — der Bleiplatte — sich entwickelnde Sauerstoff mit dem Blei zu Bleisuperoxyd, während sich an der negativen Elektrode metallisches Kupfer abscheidet. Beim Entladen der Batterie wird das Bleisuperoxyd wieder reduziert; das Kupfer wird oxydirt und

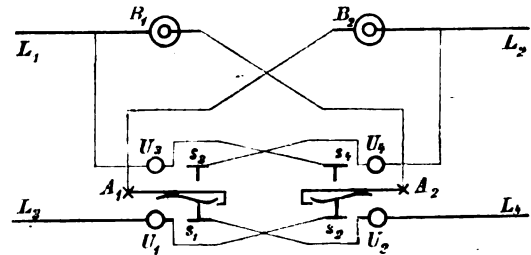
das entstehende Kupferoxyd löst sich unter Bildung von Kupfervitriol auf. Den vorsichgehenden Prozeß kann man sehr gut verfolgen, indem sich beim Laden die blaue Farbe des Kupfervitriols mehr und mehr verliert, bis bei vollständiger Ladung die Flüssigkeit farblos geworden ist. Das Element soll nicht nur einen kräftigen, sondern auch einen sehr konstanten Strom liefern.

[Jürgensens dynamoelektrische Maschine.] Nach The Engineer, 1881, S. 237, hat die von Jürgens angegebene dynamoelektrische Maschine, wie die von Fein, vgl. Bd. II, S. 197, außer den die Ringarmatur äußerlich umgebenden induzierenden Magneten noch innere, um auf den auf der inneren Seite der Ringarmatur befindlichen Draht auch induzierend einzuwirken. Der äußere induzierende Magnet ist ein großer Hufeisenmagnet mit horizontal einander gegenüberstehenden Polstücken. Die Drahtwindungen dieses Elektromagnetes nehmen nach den Polen hin an Dicke zu, um eine stärkere Konzentration des Magnetismus an den Polen zu erhalten. Die inneren Magnete stehen mit den gleichnamigen Polen den äußeren gegenüber. Die Armatur der Maschine ist zur Vermeidung der Foucault'schen Ströme aus einzelnen, gegen einander isolirten Ringen aus Eisendraht gebildet. Der Kommutator ist von derselben Konstruktion wie bei der Gramme'schen Maschine; der Strom kann durch zwei oder vier Bürsten der gewöhnlichen Konstruktion gesammelt werden. Mit der rotirenden Armatur ist noch eine Kupferscheibe verbunden, welche mit passend gebildeten Oeffnungen versehen ist und den Zweck hat, einen kontinuierlichen Luftstrom durch die Maschine zu erzeugen und so die Armatur vor zu starker Erhitzung zu bewahren.

[Lorenz's Ruhestromübertragung.] Der Telegraphenassistent E. Lorenz in Biedenkopf hat der Redaktion vor einiger Zeit eine Uebertragungsschaltung für Morsebetrieb mit Ruhestrom eingeschickt, zu welcher außer den Schreibapparaten andere Apparate nicht erforderlich sind. Dieselbe unterscheidet sich, wie aus der beifolgenden Schaltungsskizze leicht zu entnehmen ist, von anderen dadurch, daß den beiden Spulen U_1 und U_3 im Schreibapparat A_1 bezw. U_2 und U_4 in A_2 verschiedene Rollen zugewiesen sind und sie dazu in verschiedene Stromwege gelegt werden. So lange beide Linien $L_1 L_3$ und $L_2 L_4$ geschlossen sind, laufen die Ströme der Batterien B_1 und B_2 über s_2 und s_1 durch U_1 und U_3 . Fällt der Ankerhebel von A_1 (oder A_2) ab, so überträgt er beim Weggehen von der Schraube s_1 (oder s_2) die Unterbrechung des Linienstromes in $L_2 L_4$ (oder $L_1 L_3$), schließt aber beim Ein-

treffen an s_3 (oder s_4) die Batterie B_2 (oder B_1) kurz durch U_4 (oder U_3) und verhindert so das Mitansprechen von A_2 (oder A_1).

Bei Parallelschaltung der Spulen in den übrigen Apparaten, welche in $L_1 L_3$ und $L_2 L_4$ eingeschaltet sind, ist bei dieser Schaltung zur



Uebertragung die magnetisirende Stromwirkung in den übertragenden Apparaten eben so groß wie in den anderen Apparaten, da in letzteren der Strom zwar doppelt so viele Windungen durchläuft, aber zufolge der Parallelschaltung nur die halbe Stärke hat.

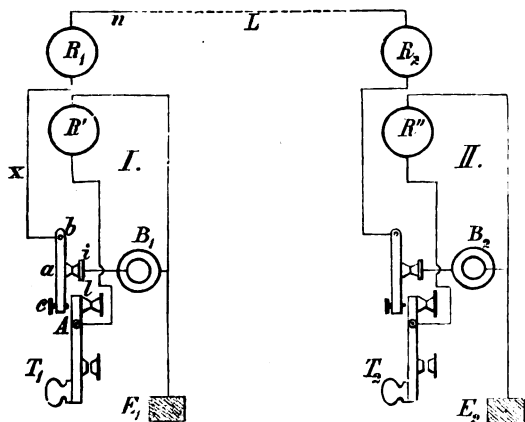
[Gegensprecher für Ruhestrom bei getrennten Elektromagnetrollen im Empfänger.] Der im Jahrgange 1881 auf S. 18 ff. beschriebene, die beiden Rollen des Elektromagnetes im Empfänger in verschiedener Weise benutzende und sie deshalb von einander trennende Gegensprecher von Fuchs zeichnet sich durch seine große Einfachheit im Geber und im Empfänger, sowie in der Schaltung aus und zeigt das Eigenthümliche, daß der Strom der Linienbatterie ohne jede Verzweigung ganz in die Linie eintritt¹⁾. Zuzufolge seiner Einfachheit läßt dieser Gegensprecher, wie a. a. O. weiter nachgewiesen worden ist, in bequemster Weise nicht nur die Anwendung der Uebertragung zu, sondern er gestattet auch ganz leicht, daß in der Telegraphenlinie liegende Zwischenämter anstatt des einen oder des anderen Endamtes in das Gegensprechen eintreten. Für den letzteren Fall hat Fuchs (vgl. 1881, S. 21) genau dieselbe Schaltung²⁾ in Vorschlag gebracht, welche sonst in der deutschen Verwaltung für Zwischenämter in Arbeitsstromlinien benutzt wird, welche als Trennämter dienen sollen. Diese Schaltung erfordert nicht nur die Verwendung von künstlichen Widerständen behufs der Aufrechterhaltung einer nahezu unveränderten Stromstärke, sondern sie bedingt deshalb zugleich einen vermehrten Aufwand von Batteriematerial, weil ja auch bei der Trennung der Linie in

¹⁾ Diese Eigenthümlichkeit theilt er u. A. mit einem Gegensprecher, welcher in Amerika am 15. November 1859 bezw. am 10. Dezember 1872 für Moses G. Farmer patentirt wurde, welchen er jedoch einer gewissen Verwandtschaft ungeachtet ebenfalls an Einfachheit ubetrifft.

²⁾ Nur daß jetzt auch in den Stromweg der Batterien des Zwischenamtes je ein künstlicher Widerstand (W in Fig. 5 auf S. 21 des Jahrganges 1881) zu legen ist, also deren vier nothwendig sind

zwei Zweige jeder Zweig den nämlichen Widerstand wie die ganze Linie besitzt.

Der Umstand nun, daß die Schaltung der Trennämter in Ruhestromlinien künstliche Widerstände nicht erfordert und auch sonst merklich einfacher ausfällt als in Arbeitsstromlinien, legt den Gedanken nahe, daß bei beabsichtigter Ausdehnung des Gegensprechens auf zwischenliegende Trennämter es willkommen sein müsse, wenn man dabei anstatt mit Arbeitsstrom mit Ruhestrom telegraphiren könne. Tritt man indessen der Verwirklichung des Gegensprechens mit Ruhestrom näher, so zeigt sich, daß der dabei in den Trennämtern zu erreichende Vortheil um deswillen minder hoch anzuschlagen ist, weil beim Gegensprechen zwischen den beiden Endämtern die Zwischenstationen Batterieantheile nicht erhalten dürfen; man würde daher ebenfalls zur Mitbenutzung von künstlichen Widerständen bzw. zur Verminderung der Elementenzahl in den Endämtern bei Ver-



kürzung der Linie greifen müssen, wenn man zu große und unbequeme Schwankungen in der Stromstärke vermeiden will.

Nichtsdestoweniger dürfte es doch nicht ganz ohne Interesse sein, darauf hinzuweisen, wie überaus leicht sich die von Fuchs benutzten Apparate auch zum Gegensprechen mit Ruhestrom untereinander verbinden lassen. Es ist nämlich im Grunde genommen weiter Nichts nöthig, als daß die beiden Elektromagnetrollen R' und R'' und die beiden Batterien B_1 und B_2 paarweise mit einander vertauscht werden. Es erscheint dann die nebenstehende Schaltung.

So lange nun beide Taster ruhen, liefern die sich gegenseitig verstärkenden Batterien B_1 und B_2 in der Linie L und den beiden Rollen R_1 und R_2 einen Strom von annähernd doppelter Stärke, weshalb die Schreibhebel der beiden Ruhestrom-Morse angezogen sind, also nicht schreiben.

Drückt dann ein Amt, z. B. I, den Taster nieder, so schaltet es seine Batterie B_1 aus und dafür in demselben Augenblicke die zweite

Spule R' ein, so daß sein Morse auch jetzt nicht schreibt, obgleich der Strom auf die einfache Stärke herabgeht und deshalb in dem empfangenden Amte II, wo der Strom auch jetzt noch bloß durch die Rolle R_2 geht, der Schreibapparat das von I gegebene Zeichen niederschreibt.

Drücken endlich beide Aemter gleichzeitig die Taster, so schalten sie zwar jedes beide Rollen (R_1 und R' bzw. R_2 und R'') in die Leitung ein, trotzdem aber werden beider Schreibapparate schreiben, weil jetzt beide Batterien B_1 und B_2 ausgeschaltet sind und deshalb beide Schreibhebel abfallen. Kehrt darauf etwa in I der Taster in die Ruhelage zurück, während in II der Taster noch länger niedergedrückt bleibt, so wird dadurch bloß in I die Batterie B_1 eingeschaltet, und demgemäß in II durch den nun beide Rollen R_2 und R'' durchlaufenden Strom von einfacher Stärke der Ankerhebel angezogen, d. h. der Schreibapparat in II setzt ab, wogegen dieser Strom in I den Schreibhebel nicht anziehen kann, weil er bloß in der Rolle R_1 wirkt.

Wollte ein bisher als Trennamt arbeitendes Zwischenamt sich zum Durchsprechen schalten und den betreffenden Endämtern die entsprechende Regulirung der Stromstärken überlassen, so hätte es — wenn es nur auf einem Empfänger noch das statthabende Telegraphiren bemerkbar behalten wollte — den einen einmündenden Zweig etwa bei n , den andern bei x von der Erde E zu trennen und dafür die Enden der beiden Zweige mit einander zu verbinden.

E. Z.

[Mehrfache Teleradiophonie.] In »La Lumière électrique« 3. Jahrgang No. 54, S. 19, giebt E. Mercadier eine interessante Anwendung von Bell's Photophon an. Zwei Stationen **A** und **B** sind durch eine Telegraphenleitung mit einander verbunden. Auf der Station **A** ist in die Leitung eine Selenzelle eingeschaltet, welche durch eine Gasflamme beleuchtet wird. Das Lichtstrahlenbündel, welches auf die Selenzelle geworfen wird, wird durch eine mit einer Reihe von Löchern versehene, in rascher und regelmäßiger Umdrehung befindliche Scheibe intermittirend gemacht. Dadurch wird bekanntlich ein auf der Station **B** in den Stromkreis eingeschaltetes Telephon zum Tönen gebracht. Die Höhe des erzeugten Tones entspricht der Geschwindigkeit, womit die Unterbrechungen des Lichtstrahlenbündels auf der Station **A** auf einander folgen. Eine einfache Vorrichtung gestattet, durch einen Druck mit der Hand für kürzere oder längere Zeit einen undurchsichtigen Schirm in den Weg der Lichtstrahlen zu bringen, wodurch in dem Tönen des Telephons entsprechend eine kürzere oder längere Pause eintritt. Diese Pausen in verschiedenen Kombinationen

erzeugt, lassen sich ähnlich wie die Schrift des Morsetelegraphen als Buchstaben deuten, so daß die beschriebene Anordnung unmittelbar zur Uebermittlung von Nachrichten benutzt werden kann.

Dieses System läßt sich nun leicht so erweitern, daß es gestattet, eine größere Anzahl von Telegrammen auf demselben Drahte gleichzeitig, und zwar sowohl von **A** nach **B** hin, als auch von **B** nach **A** zu befördern. Zu dem Zwecke läßt Mercadier nicht bloß ein Lichtbündel, sondern eine Anzahl von Bündeln auf die Selenzelle fallen und macht jedes derselben durch eine besondere mit Löchern versehene Scheibe intermittierend, so jedoch, daß die in dem Telephon auf der Station **B** durch die einzelnen Scheiben hervorgerufenen Töne verschiedene Höhe haben. Bringt man dann auf der Station **B** nicht ein, sondern ebensoviel Telephone an als in **A** Lichtbündel und umlaufende Scheiben vorhanden sind, so wird, wenn die sämtlichen Scheiben in **A** gleichzeitig arbeiten, in jedem Telephon in **B** derselbe zusammengesetzte Ton erzeugt werden, dessen Bestandtheile die den einzelnen Scheiben entsprechenden Töne sind. Mercadier versieht nun jedes der Telephone mit einem Resonator, welcher auf den einer bestimmten Scheibe in **A** entsprechenden Ton abgestimmt ist, welcher also von den Bestandtheilen des zusammengesetzten Tones nur diesen einen Ton verstärkt. Man wird daher mit jedem Telephon deutlich nur vernehmen die mit einer ganz bestimmten Scheibe gegebenen Zeichen, so daß je eine Scheibe und ein Telephon als zusammengehörige Apparate angesehen werden können, die mit einander arbeiten, unabhängig von dem etwa gleichzeitigen Arbeiten aller übrigen. Man kann daher gleichzeitig so viel Telegramme auf demselben Drahte von **A** nach **B** hin befördern, als in **A** umlaufende Scheiben und in **B** Telephone vorhanden sind. Es leuchtet ein, daß man, wenn man beide Stationen mit beiden Arten von Apparaten versieht, außerdem auch gleichzeitig noch von **B** nach **A** hin Telegramme senden kann.

[Ausbreitung der Telegraphenlinien in Süd-Afrika.]

Nach dem Berichte des General-Verwalters Sivewright der Telegraphen der Kapkolonie für das Jahr 1880 sind während desselben, außer der Eröffnung neuer Stationen an alten Linien und Reparaturen oder Verdoppelung bestehender Linien, 524 Meilen neue Linien hergestellt worden. Die Einnahmen des Telegraphen-Departements während 1880 betrugen für Privatdepeschen 41 581 Pfd. Sterl., für Regierungstelegramme 19 248 Pfd. Sterl. gegen 33 718 bezw. 16 012 Pfd. Sterl. im Jahre 1879. Die Zahl der Depeschen betrug 398 277, die der Worte 10 806 044 gegen 303 068 bezw. 825 254

im Jahre 1879. Die Steigerung in den Einnahmen betrug sonach 22,32 %, während die Zahl der Depeschen um 31,41 % zunahm. Eine bemerkenswerthe Ausdehnung der Privatleitungen, sowie eine erhebliche Benutzung des Telefons, besonders in der Kapstadt, durch Privatfirmen wird ebenfalls konstatiert.

[Aeltere Vorschläge zu elektrischen Eisenbahnen.] Kurz nach Erfindung der elektromagnetischen Maschinen bauten Stratingh und Becker in Gröningen (1835; vergl. Poggendorffs Annalen, Bd. 37, S. 78) und Botto in Turin (1836; vergl. Dub., Die Anwendung des Elektromagnetismus, 2. Aufl., S. 830) einen elektromagnetischen Wagen. — 1838 wurde im 69. Bande (S. 394) von Dingers Polytechnischem Journal ein von Davenport gebautes, von Coombs aus Amerika eingeführtes Modell einer elektromagnetischen Maschine erwähnt, aber nicht weiter beschrieben; Wagen, Lokomotive, Batterie u. s. w. sollen zusammen 75 Pfund gewogen haben, die Schienen 43 Fuß lang gewesen sein. — Ebenda wird auf S. 407 des 86. Bandes über 1842 auf der Edinburgh-Glasgower Bahn angestellte Versuche mit einer elektromagnetischen Lokomotive von Davidson berichtet und deren Einrichtung kurz beschrieben. Der vierräderige Wagen war 16 Fuß lang und 7 Fuß breit. Acht auf drei Eisenstäbe wirkende Elektromagnete wurden paarweise abwechselnd durchströmt und stromlos gemacht, wozu zwei Holzzyylinder als Kommutatoren dienten, deren eine Hälfte mit einem Kupferreifen bedeckt war, während in der anderen drei Holz- und drei Kupferstücken mit einander abwechselten. Die Batterie bestand aus Eisen- und Zinkplatten in verdünnter Schwefelsäure. Die Geschwindigkeit erreichte 4 Meilen in der Stunde, die bewegte Last betrug 6 Tonnen. — 1851 machte (nach Dingers Journal, Bd. 121, S. 314) Dr. Page mit einer elektrischen Lokomotive eine Probefahrt zwischen Washington und Bladensburg. Die nicht näher beschriebene Maschine und die Batterie wogen 10,5 Tonnen, mit den 11 Personen 11 Tonnen. — In demselben Jahre soll auch Amberger mit einem Vorschlage zur Verwerthung des Elektromagnetismus als Zugkraft aufgetreten sein. — Während bei den vorstehend erwähnten Versuchen meist die galvanische Batterie auf der Lokomotive selbst aufgestellt worden zu sein scheint, tritt der Gedanke, die Batterie bleibend an einem Orte der Bahn aufzustellen und der Lokomotive den Strom durch isolirte, zwischen den Schienen liegende Zuleitungsdrähte zuzuführen, bestimmt auf bei dem 1865 in Versailles ausgestellten, von allen früheren sehr wesentlich abweichenden Modelle von L. Bellet und Ch. de Rouvre, von welchem in Dingers Journal im 176. Bd., S. 163, und im 179. Bd.,

S. 127, ausführlicher die Rede ist, und von welchem hier nur gesagt sein soll, daß an dem hinteren Räderpaare je 20 Elektromagnete angebracht waren, welche abwechselnd nach einander durchströmt und dann von den Schienen angezogen wurden und die Axe in Drehung versetzten. — Zuletzt sei noch eines französischen Patentes gedacht, welches der Militär-Untendantant Boué in Belfort auf eine elektrische Eisenbahn nahm.

So reichen die Vorschläge aus jener Zeit, wo eine Verwirklichung derselben gänzlich unmöglich, bis ganz nahe an die Zeit heran, wo eine elektrische Eisenbahn mit Erfolg ausgeführt werden konnte.

[Sedlaczek und Wikulills Lokomotiv- und Schiffslampe.] Mit der nach dem Patente von H. Sedlaczek und F. Wikulill (vergl. 1881, S. 504) von S. Schuckert in Nürnberg ausgeführten Lokomotiv- und Schiffslampe sind auf der Kronprinz-Rudolfbahn in Oesterreich bereits zahlreiche Fahrten mit bestem Erfolg ausgeführt worden.¹⁾ Bei dieser Verwendung kommt es darauf an, daß die Lampe den heftigen Stößen und Erschütterungen widersteht, ohne irgend welche Störungen zu erleiden.

Der Grundgedanke dieser Lampen beruht in der Verwendung von zwei vertikal stehenden kommunizierenden Röhren, welche mit Oel oder Glyzerin oder dergleichen gefüllt sind, und in welchen dicht schließende Kolben sich auf- und abbewegen. Die Regulirung kann auf zweierlei Art bewirkt werden: 1. durch einen Elektromagnet bezw. ein Solenoid; 2. durch einen Zentrifugalregulator, wie in nebenstehender Abbildung.

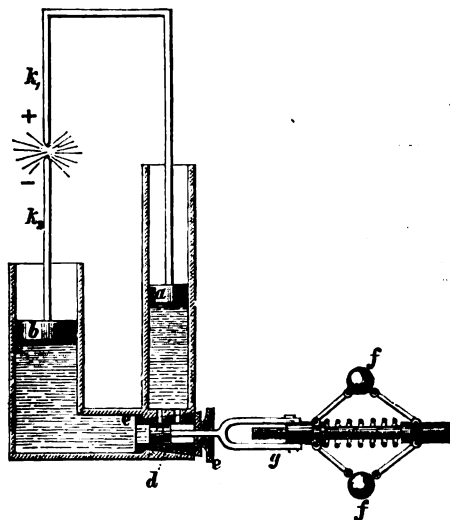
Mit den in den kommunizierenden Röhren befindlichen Kolben *a* und *b* sind die Kohlenstäbe fest verbunden und machen daher deren Bewegung mit. Die Durchmesser der Kolben sind, um den Lichtbogen immer an derselben Stelle zu erhalten, so gewählt, daß der Kolben *a* mit der positiven (oberen) Kohle *k*₁ den doppelten Weg macht wie der Kolben *b* mit der negativen Kohle *k*₂.

Der Kolben *a* ist schwerer, drückt also stärker auf die Flüssigkeit und hebt den Kolben *b*, bis sich die Kohlen berühren. In diesem Augenblicke wird der Strom in der Lampe geschlossen, und dadurch zieht ein Elektromagnet einen kleinen Kolben *d* in dem Hahn *e*, welcher in das waagrechte Verbindungsstück der beiden Zylinder *a* und *b* eingesetzt ist, etwas heraus, wodurch der Raum unter dem Kolben *b* etwas vergrößert wird, so daß dieser Kolben mit der negativen Kohle sich senkt

und der Lichtbogen entsteht. Die positive Kohle mit dem Kolben *a* bleibt in ihrer Stellung, weil durch die Bewegung des Kolbens *d* die Verbindung beider kommunizierender Röhren aufgehoben ist. Der Kolben *d* bleibt so lange herausgezogen, bis der Elektromagnet schwächer wirkt wegen der Vergrößerung des Lichtbogens in Folge Abbrennens der Kohlen. Wird dann der Kolben durch eine Feder wieder nach einwärts gedrückt und die Verbindung zwischen den beiden Röhren wieder hergestellt, so nähern sich die Kohlen wieder.

Um beim Einsetzen neuer Kohlen dieselben schnell in die richtige Lage gegen einander bringen zu können, ist noch eine zweite, weitere Bohrung im Hahn angebracht, welche bei einer anderen Hahnstellung die beiden Röhren verbindet.

Die Regulirung des Lichtbogens kann auch, statt durch den Elektromagnet, durch die um-



laufende Maschine selbst besorgt werden. Zu diesem Zwecke steht die Axe derselben mit einem kleinen Zentrifugalregulator *f* in Verbindung, der durch sein Gestänge *g* auf den Regulirkolben *d* wirkt. Wird die Maschine angelassen, so wird der Kolben *d* durch die aus einander fahrenden Kugeln des Regulators herausgezogen, schließt die Durchgangsöffnung gegen den Cylinder *a*; bei weiterem Herausziehen bildet sich der Lichtbogen, weil durch Nachziehen der Flüssigkeit der Kolben *b* sinkt. Durch das Abbrengen der Kohlen wächst die Umdrehungsgeschwindigkeit der Maschine, der Kolben wird weiter herausgezogen, bis bei entsprechender Größe des Lichtbogens eine zweite Oeffnung die Kommunikation der Flüssigkeit herstellt und den Eintritt der Flüssigkeit aus dem positiven in den negativen Zylinder wieder gestattet, wodurch die Kohlen einander wieder näher rücken. Die Maschine rotirt dann langsamer, der Regulator schiebt den Kolben nach

¹⁾ Vgl. 1881, S. 187. — Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, 1881, S. 279. — Auch zwischen Paris und Dammartin wurde am 1. und 7. Dezember 1881 eine Reihe von Versuchen ausgeführt, über welche »Revue Industrielle«, 1881, S. 503, und »Eisenbahn«, 1882, Bd. 16, S. 39, berichten.

innen und schließt die Durchgangsöffnung. Diese Vorgänge wiederholen sich stetig, und, da der Regulator in sehr engen Grenzen spielt, brennen die Kohlen sehr gleichmäßig ab, und da die Flüssigkeit zwischen beiden Kolben, welche die Regulierung vermittelt, weder einem Drucke nachgiebt, noch die Bildung eines luftleeren Raumes gestattet, so brennt die Lampe trotz aller Stöße und Erschütterungen ruhig fort.

Bei den Lampen der genannten Bahn wurde eine dynamoelektrische Maschine von Schuckert und eine Dreizylinder - Dampfmaschine von Brotherhood verwendet.

[Dumoulin-Froments summirendes Zählwerk.] Mit Hülfe der Elektrizität ist es leicht, die Angaben von einer Anzahl von Zählwerken durch ein besonderes Zählwerk fortlaufend summiren zu lassen. Denn es ist dazu nur nöthig, beim Zählen einer Einheit in irgend einem jener Zählwerke einen elektrischen Strom in das summirende Zählwerk (den Totalisator) zu entsenden, welcher in diesem das Zählen einer Einheit veranlaßt. Es liegt indeß dabei die Gefahr nahe, daß einmal von zwei oder mehr Zählwerken gleichzeitig Ströme entsendet werden könnten und diese dann das summirende nur eine Einheit zählen ließen anstatt zwei oder noch mehr. Diese Fehlerquelle hat Dumoulin-Froment in Paris bei Anfertigung eines summirenden Zählwerkes für eine der Pariser Gasanstalten, welche durch dasselbe jederzeit ersichtlich machen wollte, wie viel Gas durch zehn Gaszähler aus zehn Gasometern in die Leitungen eingeströmt sei, dadurch beseitigt, daß er zwischen die zehn Gaszähler und das summirende Zählwerk noch einen besonderen Vertheiler legte, welcher zehn Elektromagnete enthält, denen bezw. von einem der zehn Gaszähler die Ströme zugeführt werden. Die Anker dieser zehn Elektromagnete sind aber mit so schwachen Abreißfedern versehen, daß sie nach jeder Stromgebung durch den remanenten Magnetismus an den Kernen festgehalten werden, bis sie von einem Daumen auf einer Welle des Vertheilers abgerissen werden. Natürlich ist für jeden Anker ein besonderer Daumen vorhanden, und die zehn Daumen auf der Welle haben gleich großen Winkelabstand von einander, so daß, wenn alle zehn Anker einmal gleichzeitig angezogen würden, die Stromgebungen nach dem summirenden Zählwerke doch in ganz regelmäßigen Pausen während eines Umlaufs jener Welle auf einander folgen würden, also keine Einheit zu wenig gezählt würde. Damit ferner nicht eine Stromgebung nach dem Vertheiler — zufolge zu langer Dauer — in diesem etwa zwei Stromgebungen nach dem summirenden Zählwerke veranlassen kann, wird im Momente des Kontaktmachens das erste Rad durch Feder-

wirkung etwas beschleunigt. Die nähere Beschreibung und Abbildung des Vertheilers und der Zählwerke findet sich im Bulletin de la Société d'Encouragement, Bd. 8, S. 457 ff.

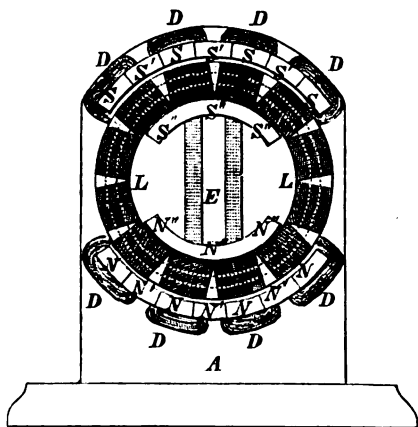
AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENT-SCHRIFTEN.

[Russels Neuerung an Telephonen.] In seinem Telephon (D. R. P. No. 15635), welches sowohl als Aufgabe- wie auch als Empfangsinstrument gleich gut funktionieren soll, verwendet Samuel Russel in Brooklyn Batterieströme und Magnetinduktionsströme zugleich. Die schwingende Platte trägt in ihrer Mitte eine metallische Kontaktspitze, welche sich in dauernder Berührung mit einem Kohlenkontaktstück befindet, das, in einer Hülse gelagert, durch Federkraft gegen erstere angedrückt wird. Durch die Schwingungen der Platte wird die Innigkeit des Kontaktes zwischen beiden Kontaktstücken verändert und dementsprechend der Strom der Lokalbatterie, in deren Leitung die Kontaktvorrichtung eingeschaltet ist, in einen undulirenden umgewandelt. An der Platte sind ferner Induktionsrollen befestigt, welche eine Anzahl in zwei konzentrischen Kreisen angeordneter, feststehender Magnetstäbe umgeben und aus je zwei Spiralen bestehen. Die Spiralen der ersten Gruppe sind in die Leitung der Lokalbatterie eingeschaltet, und dementsprechend erzeugt der sie durchfließende undulirende Batteriestrom in gewöhnlicher Weise in den Spiralen der zweiten Gruppe undulirende Induktionsströme, welche von den letztgenannten Spiralen unmittelbar durch die Hauptleitung nach dem Empfangstelephon geführt werden. Bei den Schwingungen der Platte werden aber gleichzeitig in den Spiralen beider Gruppen noch undulirende Induktionsströme durch den wechselnden Magnetismus in den erwähnten Stäben erzeugt, von denen diejenigen der Spulen der zweiten Gruppe sofort durch die Leitung abgeführt werden, während diejenigen in den Spiralen der ersten Gruppe erst wieder sekundäre Induktionsströme in denen der anderen Gruppe erzeugen, welche nun auch noch in die Leitung übergehen. Es wirken also in dem gebenden Telephon der Widerstand der Kontaktvorrichtung und das magnetische System gleichzeitig und in gleichem Sinne, indem sie primäre und sekundäre Ströme in der Leitung erzeugen.

In dem Empfangstelephon wirkt das magnetische System allein. Die primären Ströme der Leitung wirken durch die Spiralen der zweiten Gruppe unmittelbar auf die Magnetstäbe und erzeugen gleichzeitig in den Spiralen der ersten

Gruppe sekundäre Ströme, die dann auch direkt auf die Stäbe wirken. Die sekundären Ströme in der Leitung wirken durch die Spiralen der zweiten Gruppe unmittelbar auf die Stäbe und gleichzeitig induzierend auf die Spiralen der ersten Gruppe, in letzteren tertiäre Ströme erzeugend, welche unmittelbar auf die Stäbe wirken. Auf diese Weise werden die Magnetstäbe des Empfangsinstrumentes gleichzeitig durch primäre, sekundäre und tertiäre Ströme erregt.

[Syrutschöcks dynamoelektrische Maschine mit innerem feststehenden Magnete.] Von den bekannten Maschinen ähnlicher Konstruktion unterscheidet sich die vorliegende, von Robert Syrutschöck jun. in Leipzig gebaute (D. R. P. No. 16630) hauptsächlich durch die Anordnung der die Induktionsspulen auf der äußeren Seite umgebenden Magnete. Eine beliebige Anzahl Magnetstäbe $S, S' \dots$ und $N, N' \dots$ (im vorliegenden Falle 8) sind zwischen zwei gußeisernen Böcken A befestigt und bilden mit



diesen das Gestell der Maschine. Diese Stäbe sind an den beiden äußeren Dritteln ihrer Länge mit isolirtem Draht D umwickelt, während das mittlere Drittel frei bleibt und bei sämtlichen Stäben je zwei Pole bildet. Die Wickelung des Drahtes ist in der Weise vorgenommen, daß je zwei an einander stoßende Pole gleichnamig sind, und zwar die oberen vier Stäbe acht Südpole und die unteren vier Stäbe acht Nordpole bilden, oder umgekehrt. Zwischen die freibleibenden Stellen dieser acht Stäbe sind in der Mitte sechs Verbindungsstücke S', S', S', N', N', N' von Schmiedeeisen oder besser Stahl befestigt, welche, Polverlängerungen bildend, mit den eigentlichen Polen zusammen zwei große Polflächen darstellen, eine oben und eine unten. Zwischen diesen Polflächen rotirt der Induktor J , dessen Eisenkern aus zwei Schmiedeeisenringen mit dazwischen gewickelten Eisendrahtwindungen besteht. Auf diesen Eisenkern ist der isolirte

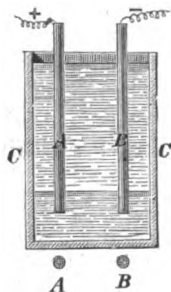
Kupferdraht in beliebig vielen Spulen L aufgewickelt, und zwar ist das Ende jeder Spule mit dem Anfange der nächsten verbunden und dann mit diesem gemeinsam nach dem Stromsammeler geführt. Im Innern des Induktors befindet sich der feststehende Elektromagnet E mit seinen Polflächen S'', N'' , welcher die innen liegenden Drahtwindungen L induziert. Die Wickelung dieses Elektromagnetes befindet sich entweder im Schließungskreise der Maschine oder wird von dem Strom einer anderen Stromquelle durchflossen. Die Zuleitung zu dieser Wickelung erfolgt vortheilhaft durch die hohle Axe des Induktors.

[Berthoud & Borels Neuerungen an Telegraphen- und Telephonkabeln.] Zur Verhütung des Uebelstandes, daß, wenn durch einen der isolirten Leiter eines Kabels ein Strom gelassen bzw. unterbrochen wird, im benachbarten Leiter ein Induktionsstrom von entgegengesetzter bzw. gleicher Richtung entsteht, konstruiren Berthoud & Borel in Cortaillot (D. R. P. No. 16662) ihre Kabel folgendermaßen: Es wird jeder der isolirten Leiter, welche das Kabel bilden, mit einem zweiten, röhrenförmigen Leiter beliebigen Querschnitts umgeben. Läßt man nun durch den isolirten Hauptleiter den positiven und durch den röhrenförmigen Hüllleiter den negativen Strom hindurchgehen, so ist die Induktionswirkung des ersteren genau gleich, aber entgegengesetzter Richtung, wie diejenige des letzteren. Beide Wirkungen heben sich demnach auf. Die Hauptleiter aus Kupferdraht werden mit Baumwolle umwickelt, durch heiße Isolirmasse gezogen und dann mit einer Bleihülle umgeben. Mehrere solche Leiter vereinigt man zu einem Kabel, nachdem die Bleihüllen ebenfalls mit Baumwolle umwickelt wurden, und läßt dieses durch ein Bad heißer Isolirmasse hindurchgehen. Das Ganze wird dann mit doppelten, durch eine Theer- oder Pechschicht von einander getrennten Bleirohren umgeben.

[Edisons registrirendes Voltameter.] Der von seinem Erfinder Th. A. Edison in Menlo-Park mit dem Namen »Webermeter« bezeichnete Apparat (D. R. P. No. 16661) hat den Zweck, die an verschiedenen Verbrauchsstellen abgegebene Elektrizität zu messen, um hiernach den von jedem Konsumenten zu entrichtenden Betrag zu bestimmen. Der Apparat besteht aus zwei an einem Waagebalken hängenden, ausbalanzirten Elektroden, welche in eine Ablagezelle eintauchen, durch die ein Theil des Stromes geleitet wird. Sobald durch die elektrolytische Wirkung des Stromes eine gewisse Gewichts-differenz der beiden plattenförmigen Elektroden erreicht ist, senkt sich die durch die Metallablagerung schwerer gewordene eine

Elektrode (Kathode) und bringt hierdurch eine Drehung der Axe des Waagebalkens hervor, die in geeigneter Weise auf ein Zählwerk übertragen wird. Gleichzeitig aber kehrt die Bewegung des Waagebalkens die Richtung des den Apparat durchströmenden Stromtheils um, wodurch die Elektroden ihre Rollen vertauschen und die vorher als Kathode wirkende Platte nunmehr zur Anode wird, und umgekehrt, so daß das auf ersterer abgelagerte Metall sich wieder ablöst und nunmehr sich auf der anderen, jetzt als Kathode wirkenden Platte ablagert, diese beschwert und den Waagebalken in umgekehrter Richtung bewegt. Das Zählwerk ist so eingerichtet, daß beide Drehrichtungen des Waagebalkens auf dasselbe in gleichem Sinne wirken.

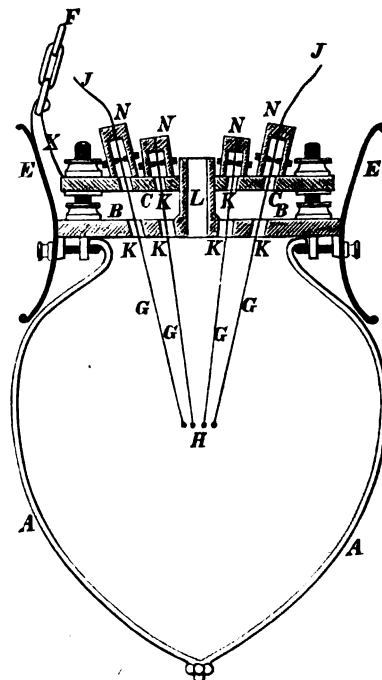
[Neuerungen an sekundären galvanischen Batterien.] Entgegen dem Verfahren von Planté und Faure, welche den Elektroden ihrer Batterien durch Auflagerung einer Schicht von oxydirtem oder schwammigem Metall eine größere Oberfläche geben, um die von der Ablagerung von Gasbläschen auf den Elektroden herrührende Polarisation zu erhöhen, benutzt die Société



générale d'Électricité (Procédés Jablochkoff) in Paris (D. R. P. No. 16319) für ihre Batterien Elektroden mit möglichst glatter, am besten polirter Oberfläche. Um die Polarisationsfähigkeit solcher Elektroden zu erhöhen, umgibt man sie mit Oel oder anderen fetten, öligen oder harzigen Körpern, speziell Kohlenwasserstoffölen und Mineralölen, wie z. B. Naphta und seine Verbindungen. Diese Körper sollen nach Analogie der harzigen oder öligen Ueberzüge wirken, welche die wirksame Fläche der Elektrophore und Kondensatoren der statischen Elektrizität bilden, indem sie die Ladungen dynamischer Elektrizität auf den Elektroden zurückhalten sollen. Die praktische Ausführung kann eine verschiedene sein. Die Figur zeigt eine Form der sekundären Batterie, bei welcher zwei Elektroden A und B aus spiralförmig aufgewundenen Platten aus polirtem Metall, beispielsweise Silber, in ein Gefäß C gestellt sind und theilweise in Wasser, zum größten Theile aber in Oel tauchen. Anstatt der spiralförmig gewundenen Platten können die Elektroden auch

aus Bürsten oder Bündeln von feinem Drahte bestehen. — Bei einer Abänderung werden die Elektroden von zwei mit Kokes gefüllten Metallkörben gebildet. Schließlich kann das Gefäß auch zwei durch Watte oder Sand getrennte Schichten von Kokes enthalten, und es wird in diesem Falle der Inhalt des Gefäßes (Kokes- und Trennungsschicht) mit einem Gemisch aus Oel und Wasser oder einer anderen Flüssigkeit, z. B. Ammoniaklösung, getränkt.

[Gordons Neuerung in elektrischer Beleuchtung.] Erfinder macht Gebrauch von der von Spottiswood in der Zeitschrift »London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine« veröffentlichten Entdeckung, wonach eine Induktionsspirale durch eine magneto- oder dynamoelektrische Maschine, welche Wechselströme giebt, erregt werden kann, ohne eines Kontaktbrechers oder Hauptkondensators zu benötigen. Er ordnet eine Anzahl von Induktionsspiralen an einer Maschine an und benutzt die sekundären Ströme

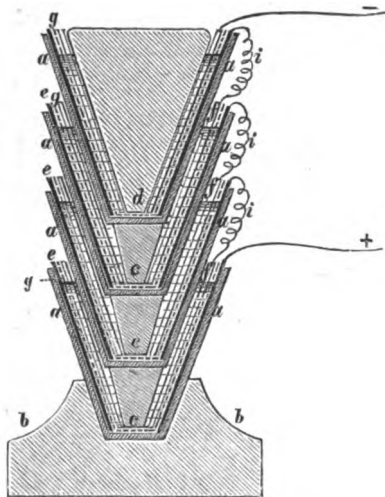


zur Erzeugung des Lichtes, indem er sie in Lampen folgender Konstruktion (D. R. P. No. 16522) leitet.

Vier dünne Stäbchen G aus Platin tragen jedes am unteren Ende einen kleinen birnenförmigen Knopf H aus Iridium oder Platin-Iridium-Legirung, welche durch den Strom ins Glühen versetzt werden. Die vier Stäbchen G sind in röhrenförmigen Haltern N befestigt und können durch Justirschrauben so in ihrer Lage verändert werden, daß die Knöpfe H den erforderlichen Abstand von einander haben. Die beiden äußeren Stäbchen sind mit den Leitungsdrähten J verbunden. Die Platte B trägt

einerseits die Glasglocke *A* und andererseits eine Hartgummiplatte *C*, auf welcher die Halter *N* befestigt sind. Beide Platten *B* und *C* haben Oeffnungen *K* für die Stäbchen *G*, durch welche gleichzeitig die nöthige Luft in die Glasglocke *A* eintreten kann. Ein Rohr *L* gestattet der heißen Luft den Austritt. Die Platten *B* und *C* und die an ihnen befestigten Theile können durch einen Schirm *E* verdeckt sein. Die Lampe kann mit Armen *X* versehen sein; an welchen sie mit Ketten *F*, die betreffenden Falles als Zu- und Ableitungen benutzt werden können, aufgehängt wird.

[Neuerungen an elektrischen Säulen.] Zur Vermeidung der Uebelstände, welche die Säulen von Volta, Davy, Thomson, Reynier u. A. zeigen, und welche erstens in dem schwierigen Umlaufe der Flüssigkeiten und dem Zurückhalten der Gase, und zweitens bei Elementen mit zwei Flüssigkeiten in der leichten Formveränderung des biegsamen Diaphragmas bestehen, wendet die Société anonyme »La Force et la Lumière« in Paris folgende Konstruktion (D. R. P. No. 16318) an. Die Gefäße *a* der Säulen-



batterie sind tief und trichterförmig von konischer oder pyramidaler Gestalt und werden, tief eintauchend, eines in das andere gestellt. Das unterste Gefäß ruht in einem Stützblock *b* und nimmt die übrigen in einander gestellten und durch Blöcke *c* getrennten Gefäße auf. In das oberste dieser Gefäße wird zum Ausgleich des wirksamen Rauminhaltes ein sonst unthätiger Block *d* gestellt. In jedes der Gefäße *a* werden zwei Elektroden *e* und *f* (z. B. Kupfer und Zink), natürlich auch von trichterförmiger Gestalt, gesetzt und die Elektroden zweier benachbarten Elemente in entsprechender Weise durch Leitungsdrähte *i* verbunden. Bei Anwendung von Elementen mit zwei Flüssigkeiten werden die Elektroden *e* und *f* durch trichterförmige Filtergefäße *g* aus gepressten Filzscheiben

getrennt. Soll die Batterie als Sekundärbatterie angewendet werden, so formt man die Gefäße aus Blei und setzt sie, in ähnlicher Weise durch isolirende Blöcke von einander getrennt, in einander, wobei ein jedes Gefäß gleichzeitig als positive Elektrode des einen Elementes und als negative des benachbarten dient.

C. Biedermann.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

Dr. H. Schellen, Die magnet- und dynamoelektrischen Maschinen, ihre Konstruktion und praktische Anwendung zur elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung. Mit zahlreichen Abbildungen. 2. vermehrte Auflage. Köln 1882. M. du Mont-Schauberg. 16 M.

Der Zweck dieses Werkes ist, dem gebildeten Publikum ein Bild von dem gegenwärtigen Zustande der neuen elektrischen Beleuchtungsarten vor Augen zu führen. Da die Pariser Ausstellung thatsächlich als Wendepunkt in der Beleuchtungskunst betrachtet werden kann, so erwies sich die erste Auflage des Werkes (1879) mit ihrem (1880) erschienenen Supplemente als nicht mehr auf der Höhe der Zeit stehend, und es hat der Herr Verfasser, von Herrn Dr. Herwegen unterstützt, mit Zuhilfenahme eines überall gewissenhaft zitirten reichen Quellenmaterials, ein Sammelwerk zu Stande gebracht, das in der Bibliothek keines Elektrotechnikers fehlen sollte.

Die erste Abtheilung, »Physikalische Vorbegriffe«, enthält in klarer und gemeinverständlicher Darstellung das Nothwendigste aus der Lehre vom Elektromagnetismus und der Elektrodynamik.

Die zweite Abtheilung, »Magnetoelektrische Maschinen«, führt uns in anschaulicher Weise den Entwicklungsgang dieser Apparate vor Augen. Es hat dieses Kapitel natürlich mehr historisches Interesse, neu sind hier lediglich die als Motor benutzte Maschine von Deprez und die in England und Frankreich sehr beliebte Maschine von de Méritens.

Die dritte Abtheilung ist der ausführlichen Beschreibung der dynamoelektrischen Maschinen gewidmet, und zwar mit Ausschluss derjenigen Konstruktionen, welche auf den Pacinotti-Gramme'schen Ring oder die Hefner'sche Trommel basirt sind. Wir finden hier die Apparate von Siemens, Wilde, Ladd, Weston, Möhring und Baur, Brush u. A. besprochen. Wir hatten gehofft, an dieser Stelle einmal eine ausführliche Erläuterung des Stromkreises der letztgenannten Maschine zu finden; leider bringt aber die hier vorgeführte Beschreibung nicht mehr, als die im vorigen Jahre im Engineering und La Lumière Électrique erschienenen Aufsätze über das System Brush.

Die vierte Abtheilung, »Die magnet- und dynamoelektrischen Maschinen zur Erzeugung kontinuierlicher Ströme«, welche in zwei Hälften in parallel geschalteten Zweigen entstehen, muß als eine sehr gelungene bezeichnet werden. Die Maschinen von Pacinotti, Gramme, v. Hefner, Schuckert, Heinrichs, Weston, Maxim, Bürgin, sowie endlich die neueste Hefner'sche Maschine für kontinuierliche Ströme mit getrenntem Erreger werden mehr oder weniger ausführlich besprochen und durch zum Theil vortreffliche Abbildungen erläutert.

Die fünfte Abtheilung, »Die neueren Wechselstrommaschinen«, ist der Beschreibung der Apparate von Gramme, v. Hefner und Lontin gewidmet.

Die sechste Abtheilung enthält die aus verschiedenen Fachzeitschriften wörtlich wiedergegebenen Versuche mit dynamoelektrischen Maschinen sowie theoretische Schlussfolgerungen aus denselben, wie solche namentlich von Frölich aufgestellt wurden. Ob mit dieser wörtlichen

Wiedergabe dem »gebildeten Publikum«, für welches das Buch eigentlich bestimmt, faktisch gedient ist, mag dahingestellt bleiben, jedenfalls wäre es am Platze gewesen, wenn überhaupt die betreffenden Abhandlungen hier aufmarschiren sollten, vorher einiges über die Maßeinheiten und Meßmethoden zu sagen, betreffenden Falls die Meßinstrumente von Siemens, Deprez, Ayrton und Perry u. A. kurz zu besprechen.

Die siebente, achte und neunte Abtheilung behandeln den Volta'schen Lichtbogen, eine große Anzahl älterer und neuerer elektrischer Lampen für Einzellichter, für Theilungslichter, ein Material, das in den letzten Jahren die Spalten der Fachzeitschriften oft im Uebermaße füllte. Wesentlich Neues finden wir hier natürlich nicht, doch hat der Herr Verfasser mit großem Geschick den umfangreichen Stoff zu ordnen gewußt.

Die zehnte und elfte Abtheilung führen uns die elektrischen Kerzen und die Inkandescenzbeleuchtung vor.

Die »Praxis der elektrischen Beleuchtung« behandelt die zwölfte Abtheilung, zum Theil an Hand der Crompton'schen Schrift (deutsch von Uppenborn), während die Anwendung, die Kosten u. s. w. der Beleuchtung dem dreizehnten Abschnitte vorbehalten bleiben.

Anwendung der magnet- und dynamoelektrischen Maschinen zu chemischen Zwecken, zur Telegraphie sowie zur Kraftübertragung, letzteres meist an Hand der klassischen Abhandlungen und Vorträge von Siemens, bilden den Inhalt der Abtheilungen 14 und 15.

Dafs den sekundären Elementen ein besonderes Kapitel (16) gewidmet ist, finden wir sehr am Platze; scheinen doch diese Apparate berufen, eine Rolle in der modernen Elektrotechnik zu spielen.

Die Schlufsabtheilung (17) führt uns unter dem Titel: »Mathematische Abhandlungen« in etwas knapper Form die Ergebnisse der Arbeiten von Mascart, Preece, Niuudet und Thomson vor; das weiter oben Gesagte scheint uns auch hier zu passen.

Ein sorgfältig bearbeitetes, alphabetisches Namenverzeichnis schließt das reich und gediegen ausgestattete Werk. Wir glauben dasselbe unseren Fachgenossen warm empfehlen zu dürfen.

A. Tobler.

BÜCHERSCHAU.

Carl Fromme, Elektrische Untersuchungen. Besonderer Abdruck aus dem 21. Bericht der Oberhess. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Dr. Herrmann J. Klein, Die Fortschritte der Physik 1880—81. Köln und Leipzig; E. H. Mayer 1882.

Max Jüllig, Die Seeleuchten; Vortrag gehalten im Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien am 16. November 1881. Wien 1882. Selbstverlag des Vereins.

E. Reitlinger und **F. Wächter**, Ueber Disgregation der Elektroden durch positive Elektrizität und die Erklärung der Lichtenberg'schen Figuren. 8°. Wien, Gerold. 40 Pf.

F. Streintz, Ueber die durch Entladung von Leydener Flaschen hervorgerufene Zersetzung des Wassers an Platinelektroden. 8°. Wien, Gerold. 70 Pf.

Voorschriften nopens de exploitatie de Verantwoording der outgavsten en intgaven en verdere onderwerpen, het rekenpligting beheer betreffende, un vol in 8°. s' Gravenhaagen, Algemeene Landsdrukkerij 1881.

Guida-indice degli uffici e dei circuiti del Regno, un fort vol. in 4°. Roma, Ludovico Cecchini 1881.

Silvanus P. Thompson, Elementary lessons in electricity and magnetism. London 1881. Macmillan & Co.

Killingworth Hedges, Useful Information on electric lighting. Third Edition. London, E. & F. N. Spon.

Die elektrische Beleuchtung nach dem System Brush. Uebersetzt nach »Engineering«. London 1881. Bureau

der Anglo-American Brush Electric Light Corporation Limited.

Henry T. Brown. 507 mouvements mécaniques, renfermant les plus importants, beaucoup de mouvements inédits, et plusieurs qui sont seulement depuis peu en usage. Traduit de l'anglais par M. Henri Stévant. Bruxelles, Gustave Mayolez.

Historique du Service des signaux dans l'armée des États-Unis de la section de ce service à l'exposition internationale d'électricité. Paris 1881, publié par »l'Électricien«.

Den Norske Statstelegrafs statistik for 1880. Christiania, B. M. Bentgens, 1881.

Loi du 1. Juillet 1880, concernant le service des postes, télégraphes et phares de Portugal, textes français et portugais. Lisbonne 1880.

Estatistica general dos telegraphos e phareos portugueses, anno de 1879. Lisboa 1881; Impransa nacional.

Basilio Castelli. Interrupteur-déchargeur pour les cables télégraphiques. Milan, impr. et lith. des ingénieurs.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

***Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften**. Berlin 1881.

November. **HELMHOLTZ**, Ueber galvanische Polarisation des Quecksilbers und darauf bezügliche neue Versuche des Herrn Arthur König.

Dezember. **Du Bois-Reymond**, Bericht über die bisherigen Ergebnisse der von Herrn Prof. Gustav Fritzsche zur weiteren Erforschung der elektrischen Organe der Fische unternommenen Reise.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse der k. bayr. Akademie der Wissenschaften. München 1882.

1. Heft. **V. BEETZ**, Ueber Spannungsdifferenzen zwischen einem Metall und Flüssigkeiten verschiedener Concentration.

Berichte über die Verhandlungen der k. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. Leipzig 1881.

2. Heft. **W. WEBER** und **F. ZÖLLNER**, Ueber Einrichtungen zum Gebrauch absoluter Maße in der Elektrodynamik mit praktischer Anwendung. — **W. HANKEL**, Ueber die Entwicklung polarer Elektrizität in hemimorphen Krystallen durch Aenderung des Druckes in der Richtung der unsymmetrisch ausgebildeten Axen.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1882. 15. Bd.

2. Heft. **L. M. CHEESMAN**, Ueber den Einfluß der mechanischen Härte auf die magnetischen Eigenschaften des Stahles und des Eisens. — **H. W. EATON**, Ueber das Maximum der Magnetisirung der diamagnetischen und schwach paramagnetischen Körper. — **E. GOLDSTEIN**, Ueber die Reflexion elektrischer Strahlen. — Derselbe. Ueber den Einfluß der Kathodenform auf die Vertheilung des Phosphoreszenzlichtes Geissler'scher Röhren. — Derselbe. Ueber den Zusammenhang zwischen Gasdichte und Schichtintervall in Geissler'schen Röhren. — **P. RIESS**, Ueber elektrische Schatten.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1882. 6. Bd.

2. Stück. **J. HOPKINSON**, Elektrostatische Capacität von Glas und Flüssigkeiten. — **G. GOVI**, Ueber die Theorie des Elektrophor. — **H. SCHNEEBELI**, Ueber Kondensatoren. — **A. STOLETOW**, Ueber die Kontaktelektrizität. — **M. BELLATI** und **R. ROMANESE**, Ueber die Schnelligkeit der Aenderung des Widerstandes des Silens bei der Bestrahlung. — **PULVERMACHER**, Taschenkette mit beweglichen Elementen. — **A. BARTOLI** und **G. PAPA-SOGLI**, Synthese verschiedener neuer organischer Ver-

- bindungen auf elektrischem Wege. — Dieselben. Ueber die Produkte bei der Elektrolyse verschiedener saurer und alkalischer Lösungen mit Graphitelektroden. — A. BARTOLI, Ueber die Gesetze der galvanischen Polarisation. — A. SUTTEN, Ueber eine neue Polarisationsbatterie. — BERTHELOT, Untersuchungen über die Elektrolyse. — N. SLOUGUINOFF, Theorie der Elektrolyse. — P. VAN DER VLIET, Einige Formeln aus der Elektrodynamik. — R. CHAVANNES, Elementare Theorie der magneto-elektrischen und elektro-magnetischen Maschinen. — M. AVENARIUS, Ueber die Möglichkeit, dem elektrischen Lichte alle die Eigenschaften des Gaslichtes zu geben, welche die große Verbreitung des letzteren zur Folge haben. — N. SLOUGUINOFF, Ueber den galvanischen Lichtbogen. — A. NACCARI, Ueber die Erwärmung der Elektroden durch den Induktionsfunken. — G. CAREY FOSTER, Vorläufige Versuche zur Bestimmung elektrischer Widerstände in absolutem Maß. — M. PILLEUR, Versuch der Bestimmung der elektrischen Leitungsfähigkeiten mit Hilfe allgemein mechanischer Betrachtungen. — J. PCENICKA, Einige Beobachtungen an Geissler'schen und Brookes'schen Röhren.
- *Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre.** München 1882. 4. Bd.
No. 3. Rundschau: Gefahren hochgespannter Ströme. — Louis Schwendler. — Korrespondenz: Ueber die Anwendung von Batterieströmen. — Die Elektrizitäts-Ausstellung zu Paris: Galvanometer. — Oberirdische Telefonlinien: LAZARE WEILLER, Anwendung des Phosphorbronzedrahtes. — Kleinere Mittheilungen: Telegraphie. Telephonie. Elektrische Beleuchtung. Verschiedenes (Leitungsfähigkeit hohler Stahlmagnete. Leitungsfähigkeit der Gase. Galvanische Vernickelung).
- No. 4. Rundschau: Die Einführung der elektrischen Beleuchtung in Theatern. — Korrespondenz. — Die Elektrizitäts-Ausstellung zu Paris: Lokomotiv- und Schiffs Lampe, Patent Sedlacek & Wikullil. — Die elektrische Beleuchtung, ihre Feuergefährlichkeit und die Mittel dagegen, von H. Morton. — Messungen mit einer dynamoelektrischen Maschine No. 2 b und sechs großen Hängelampen Gölcher'schen Systems. — Ueber die Oekonomie von Metall in elektrischen Leitungen, von W. Thomson. — Anleitung zur Anfertigung der neuen Erdleitungen, Patent J. v. Grüner. — Kleinere Mittheilungen: Telegraphie. Elektrische Beleuchtung. Verschiedenes.
- Carls Repertorium für Experimental-Physik.** — München 1882. 18. Bd.
2. Heft. P. SCHREIBER, Entwurf eines Telemeteorographen. — H. WILD, Genaue Bestimmung der absoluten Inclination mit dem Inductionsclinatorium. — Kröttlinger's dynamoelektrische Maschine mit Handbetrieb für Laboratorienzwecke. — Internationales elektrisches Maßsystem.
3. Heft. J. MOSER, Die mikrophonische Wirkung der Selenzelle.
- *Dinglers Polytechnisches Journal.** Augsburg 1882. 243 Bd.
1. Februarheft. Signalboje von F. Barre in New-York. — Elektrizität gegen Feuersgefahr; Dr. W. SIEMENS. — Miszellen: Sedlacek und Wikullil's elektrische Lokomotiv- und Schiffs Lampe; SCHUCKERT. — Telephonischer Musikgenuss. — Befahren elektrischer Eisenbahnen mit mehreren Wagen, von Siemens & Halske.
2. Februarheft. C. L. UNGER, Ueber die Fernsprechanlagen im Gebiete der Deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung.
- *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München 1882. 25. Jahrg.
No. 2. Rundschau.
No. 3. Rundschau: Elektrische Beleuchtung. — Die elektrische Inkandescenzbeleuchtung, System Edison. — Statistische und finanzielle Mittheilungen: Elektrische Beleuchtung des Bahnhofes in Straßburg i. E.
- *Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1882. 2. Jahrg.
No. 3. Erfahrungen mit der elektrischen Beleuchtung des Schlesienschen Bahnhofes in Berlin.
No. 4. Elektrische Straßenbeleuchtung in Wien.
No. 5. Beleuchtung der französischen Küsten.
No. 6. Elektrische Beleuchtung des Schlesienschen Bahnhofes in Berlin.
- *Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1882. 16. Jahrg.
No. 1 und 2. Die Theater-Telephone von der Pariser elektrischen Ausstellung.
No. 5. Das elektrische Licht in Kunstausstellungen und Theatern.
- *Zeitschrift für Instrumentenkunde.** Berlin 1882. 2. Jahrg.
No. 1. FRD. ARZBERGER, Neue Form der Elektromagnete. — Kleinere Notizen: Einwirkung des Lichtes auf elektrische Ströme. Verbesserung an elektrischen Lampen.
No. 2. FRD. ARZBERGER, Ueber elektrische Uhren. — Kleinere Notizen: Das elektrische Sieb. Kommunizierende Winkelzellenbatterie. Ueber die Bestimmung des Ohm.
- *Deutsche Industriezeitung.** Chemnitz 1882. 23. Jahrg.
No. 4. Elektrizität gegen Feuersgefahr. — Reinigung der Porzellanmase durch Elektrizität.
No. 5. Die Feuergefährlichkeit der elektrischen Beleuchtung. — Vernickelung von Metallgeweben.
No. 7. Die Elektrizitäts-Akkumulatoren. — Anschluss von Blitzableitern an Gas- und Wasserleitungsröhren.
- *Allgemeines Journal für Uhrmacherkunst.** Leipzig 1882. 7. Jahrg.
No. 4. Ueber sekundäre Batterien. — Die elektrischen Uhren auf der Ausstellung für Elektrizität zu Paris.
No. 5. Schluss des vorigen Artikels.
- *Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.** Wien 1882. 7. Jahrg.
No. 6. Ueber elektrische Beleuchtung, System Brush.
No. 7. Ueber die elektrische Ausstellung in Paris 1881.
No. 8. Ueber elektrische Beleuchtung, System Brush.
- *Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1882. 12. Jahrg.
No. 4. Die Beschädigung der oberirdischen Telegraphenanlagen durch Vögel. — Telegraphen-Notizen: Elektrotechnischer Verein. Elektrischer Betrieb im Gotthard-Tunnel.
No. 5. Elektrotechnischer Verein in Berlin. — Telegraphen-Notizen.
No. 6. Das Zentral-Telephon-Büreau zu Paris. — Elektrotechnischer Verein in Berlin. — Telegraphen-Notizen.
No. 7. Die Sonnen-Lokomotive (System Sedlacek-Wikullil). — Elektrotechnischer Verein in Berlin.
No. 8. Tabelle über den Telegraphenverkehr der im Reichstage vertretenen Länder im Jahre 1881.
No. 9. Elektrizität gegen Feuersgefahr.
- *Journal télégraphique.** Bern 1882. 6. Bd.
No. 1. Revue télégraphique de 1881. — ROTHEN, L'exposition internationale d'électricité: III. Lignes télégraphiques et câbles. — De la protection des câbles sous-marines. — JOS. MATTHIAS, De l'emploi des femmes dans le service télégraphique. — Necrologie: C. L. Schwendler. — Nouvelles.
No. 2. ROTHEN, L'exposition internationale d'électricité: IV. Piles. — A. L. TERNAUT, Système téléphonique central de Paris. — De l'emploi des femmes dans le service télégraphique: réponse aux observations de M. Matthias; 1. par M. Gould; 2. par M. Pattocchi. — Nouvelles.
- *Eisenbahn (Chemin de fer).** Zürich 1882. 16. Bd.
No. 4. Elektrischer Kontroll- und Sicherheitsapparat für Dampfkessel von R. Schwartzkopf. — Internationale Ausstellung für Elektrizität zu Paris: Offizieller Bericht über die schweizerische Abtheilung.
No. 7. Die elektrische Lokomotivlampe, System Sedlacek.
No. 8. Miscellanea. Elektrische Beleuchtung in Straßburg i. E.
- Proceedings of the London Royal society.** London 1881. 33. Bd.
No. 217. G. GORE, On the electrolytic diffusion of liquids. — G. GORE, On some effects of transmitting

electric currents through magnetised electrolytes. — H. SUTTON, On a new electrical storage battery.

***Journal of the Society of Telegraph Engineers and of Electricians.** London 1882. 10. Bd.

No. 39. J. A. LUND, On a complete system of synchronizing by electric time signals, as now adopted in London and elsewhere. — CH. BRIGHT and Prof. HUGHES, Report upon the international exhibition of electricity in Paris 1881. — Annual report of the council. Librarians report. — CROMWELL F. VARLEY, On a convenient form of constant battery of very small internal resistance. — T. IWATA, Preparation of the pure mercurous sulphate for Latimer Clark's constant cell. — Abstracts: An electro-dynamic balance; H. Helmholtz, Temperature of the electric arc. An electro-magnet of unusual size. A new dynamo machine for continuous currents; F. v. Hefner-Alteneck.

***The Philosophical Magazine.** London 1881 und 1882. 13. Bd.

Dezember und Januar. NICHOLS, Note on the electrical resistance and the coefficient of expansion of incandescent platinum.

Februar. C. V. BOYS, On integrating and other apparatus for the measurement of mechanical and electrical forces. — H. BARFIELD, The experimental comparison of coefficients of induction.

***The Electrician.** London 1882. 8. Bd.

No. 8. Slip. The Faure battery. An indicator of a vessel's course in night. The variation in the resistance of dynamos. Electricity and the future. New storage battery. — Pulvermachers new pocket battery. — On the theory of magneto and dynamo machines. — The transport and distribution of energy by electricity. (The transport of mechanical energy.) — 1881 (Ein Rückblick). — Correspondence. — *Circuit*. — The installation of the Edison light in New-York (a plan of a part of New-York). — JOHN W. HOWELL, The economy of electric lighting by incandescence. — TH. B. GRIERSON, Electric lighting by water-power. — Submarine cables. — Abstracts of specifications.

No. 9. Slip. — W. H. PREECE, Recent wonders of electricity. — Dynamo-electric machines. — On the theory of dynamo- and magneto-electric machines. (Behaviour of a movable circuit in a uniform magnetic field. Action between a circular coil and a simple pole on its axis. Action between a circular coil and a magnet on its axis. Lines of force due to a straight row of poles. Generalised statements.) — Correspondence. Temperature scale for incandescent lamps. — F. C. WEBB, The electric conductive and inductive circuits geometrically illustrated. — 1881 (Ein Rückblick). — What is electricity? (A correspondence between Professor S. P. Thompson and Mr. J. Johnstone). — The transport and distribution of energy by electricity. (Conclusions.) — Voltaic accumulation. — Abstracts of specifications.

No. 10. Slip. Electric lighting by incandescence. — On the theory of magneto and dynamo machines. — The late C. L. Schwendler. — LOUIS SCHWENDLER, The use of dynamo machines in telegraphy. — 1881 (Ein Rückblick). — Plan of the electric light etc. exhibits at the Crystal Palace. — J. W. HOWELL, The economy of electric lighting by incandescence. — The society of telegraph engineers and of electricians. — The installation of the Edison light in New-York. — The Faure accumulator. — Voltaic accumulator. — Abstracts of specifications.

No. 11. Slip. The temperature of the Voltaic arc. Swan's lamps in New-Castle-on-Tyne. Sixpenny telegrams. Electric light for Dudley. Electric apparatus at the Frankfort Theatre. — Telephone exchanges. — Photometer tests of electric lamps. — The eastern telegraph company. — The dangers of electric lighting. — On the theory of dynamo and magneto machines. (VII. Mechanical actions between currents and magnets further considered. Revolving of a current round a

pole.) — The society of telegraph engineers and of electricians. — Electric lighting: J. W. HOWELL, The economy of electric lighting by incandescence. — Electricity versus smoke. — Correspondence: Sutton's secondary battery. Pneumatic clocks in Paris. The electric light in Zanzibar. What is electricity? — The Anglo American Brush Electric Light Corporation. — Abstracts of specifications.

No. 12. Slip. The history of electricity. Electrical transmission of power. — The transport and distribution of energy by electricity. (Magneto- and dynamo-electric machines. Application of the laws. Graphic theory of dynamo-electric machines.) — Telephone wires in Edinburgh. — The telephone and the state. — The Crystal Palace Exhibition. — The installation of the Edison light. — Electricity and gas versus smoke. — Physical society (January 28). — Eastern Telegraph Company. — Abstracts of specifications.

No. 13. Slip. Earth currents. The electric and thermic conductivity of metals. — Fröhlich's spherical and static electro-dynamometer. — Correspondence: What is electricity? Storage batteries. — Science and the daily press. — The Crystal Palace Exhibition. — The installation of the Edison light. — Crystal Palace electrical exhibition. — On the theory of dynamo and magneto machines. (Action between an element arc of current and a magnetic pole.) — Prof. Dewar on the electric arc. — Early forms of the Bell telephone. — The telephone case. — The India Rubber, Gutta Percha and Telegraph Works Company.

No. 14. Slip. Mercadier's Selenium. — Crystal Palace Exhibition. — Correspondence. — Submarine cables. — At the Crystal Palace. — Verity and Son's electrolite. — On the theory of magneto and dynamo machines. (Measurement of current in absolute measure. General theory of a Galvanometer.) — F. C. WEBB, The (electric) conductive and inductive circuits geometrically illustrated. — The society of telegraph engineers and of electricians. — R. ALDER WRIGHT, On the relationship between the E. M. F. of a Daniell cell and the chemical affinities involved in its action. — India Rubber, Gutta Percha and Telegraph Works Company. — Anglo American Telegraph Company. — Electric lighting of Straßburg station. — Abstracts of specifications.

***Engineering.** London 1882. 33. Bd.

No. 836. The electrical transmission of power. — The electric light at the port of Havre. — Schweizer's electric clock. — Notes: The teleradiophonic. The electric light at the Savoy theatre. — Abstracts of published specifications: 2264. Cables or conductors for electrical circuits; W. C. BARNAY. — 2304. Manufacture of apparatus for the exhibition of electric light; W. CROOKS. — 2449. Apparatus for measuring mechanical and electrical power; C. V. BOYS. — 4168. Governing apparatus for electric machines; W. P. THOMPSON (für F. W. Langley).

No. 837. BJERKNES' hydrodynamic experiments. — Sir WILL. THOMSON'S syphon recorder. — CANCE'S electric regulator. — The electric light at Godalming. — The electrical exhibition at the Crystal Palace. — Notes: Electric lighting in Sheffield. — Abstracts of published specifications: 2372. Apparatus for actuating signals and points on railways; S. C. SCOTT. — 2402. Electric lamps; C. HAWKES and R. BOWMAN. — 2416. Magneto-electric machines; F. WOLFF (für C. P. Jürgensen und L. V. Lorenz, Kopenhagen). — 2492. Electric lamps; P. JENSEN (für A. Edison). — 2495. Electric arc lamps; E. G. BREWER (für A. Edison). — 2542. Electrical insulated wires and conductors; S. J. MACKIE.

No. 838. The Arago dynamo-electric generator. — The late C. L. Schwendler. — The Gramme dynamo-electric generator for five lights. — Telegraphic engineering in 1881. — Notes: The new Faure accumulator. A new magneto-electric exploder. The potentials of electric sparks. Nickel-Plating. — Abstracts of published

- specifications: 2265. Telephone transmitting apparatus; J. T. GENT and H. G. ELLERY. — 2375. Magneto-electric machines, magnets and telephones; H. E. NEWTON (für C. A. Hussey and A. S. Dodd, New-York). — 2484. Neutralisation of currents in telegraph and telephone lines; W. P. THOMPSON (für F. van Rysselberghe). — 2532. Electric cables; G. GOURAND (für F. B. Delany and C. H. Johnston, New-York). — 2554. Apparatus for receiving and transmitting audible signals by electricity; A. F. ST. GEORGE. — 2563. Electric lamp; G. G. ANDRE DORKING. — 2572. Electric lamps; H. E. NEWTON (für C. A. Hussey and A. M. Dodd, New-York). — 2606. Electric accumulators; A. MUIRHEAD. — 2607. Electric bells etc.; W. P. GRANVILLE. — 2612. Electric lamps etc.; W. CROOKES. — 2618. Governing electric machines; J. JAMIESON. — 4420. Telephonic and telegraphic apparatus and circuits: S. PITT, SUTTON, SUREY (für W. R. Paterson and C. E. Scribner, Chicago). — 4421. Apparatus for use in telephone lines; G. PITT, SUTTON, SUREY (für C. E. Buell, New-Haven).
- No. 839. The electric light on the Place du Carrousel. — On the mechanical production of electric currents (No. I). — The Faure accumulating battery. — Block signalling (a letter by Mr. R. v. Fischer-Treuenfeld). — The society of telegraph engineers. — Notes: A sounding board microphone. — The Sutton storage battery. South American Telegraphy. — Some electrical properties of Indium. — Abstracts of published specifications: 2538. Electric and magnetic brakes; M. R. WARD, London. — 2573. Means for supporting and protecting electrical wires etc.; H. E. NEWTON, London (für O. A. Hussey and A. S. Dodd, New-York). — 2592. Manufacture of telegraphic or telephonic conductors etc.; W. R. LAKE, London (für H. A. Clark, Boston, U. S. A.). — 2703. Electric appliances for moving tramcars etc.; J. RICHARDSON, Lincoln. — 2711. Electric danger alarms or signals for railways etc.; T. A. S. PUTNAM, New-York. — 2770. Electrical resisting mediums; R. H. COURTENAY, London. — 4617. Electric lamps; A. M. CLARK, London (für H. B. Sheridan, Cleveland, Ohio, U. S. A.).
- No. 840. On the mechanical production of electric currents (No. II). — Portable electric light plant for railway purposes. — The Laing electric light. — Abstracts of published specifications: 2761. Electro-magnetic induction machine for dividing a direct current into alternate currents; L. A. GROTH, London (für D. Lachaussee, Liège). — 2782. Secondary batteries; H. E. NEWTON, London (für Société Universelle d'Électricité Tommasi). — 2788. Apparatus for obtaining light by electricity; B. J. B. MILLS, London (F. Million, Lyon). — 2807. Telegraph cables etc.; A. C. RAUGARD, London, and J. A. FLEMING, Cambridge. — 2823. Secondary batteries, A. P. LAURIC, Edinburgh. — 2833. Electric incandescent lamps etc.; G. G. ANDRE, Dorking, and E. EASTON, Westminster. — 2846. Apparatus for transmitting sounds by electricity, E. J. PATTERSON, London. — 2848. Treatment of carbon for electric lighting; J. G. LORRAIN, London. — 2851. Electric lighting apparatus; W. R. LAKE, London (für J. J. Wood, New-York).
- No. 841. Gray's harmonic telegraph. — Jürgensen's dynamo electric generator. — The Maxim electric light. — Notes: Pressure in the Voltaic arc. The telephone. — Candle power of the electric light. — Abstracts of published specifications: 2930. Electric lamps; E. P. WARD, Fulham. — 3015. Electric lighting apparatus; W. R. LAKE, London (für J. J. C. W. Greb, Frankfurt a. M.).
- No. 842. The hydrodynamic experiments of Dr. Bjerknes (No. II). — On the mechanical production of electric currents (No. III). — The PILSEN electric regulator. — Notes: The electric light and shortlightedness. L'Étincelle. A new electric current meter. — Abstracts of published specifications: 2033. Apparatus for the generation and application of electricity for lighting, plating etc.; ANGLO AMERICAN BRUSH ELECTRIC LIGHT COMPANY. — 4043. Applying electricity for lighting and heating; ANGLO AMERICAN BRUSH ELECTRIC LIGHT COMPANY. — 129. Galvanic polarisation batteries or magazines of electricity; J. H. JOHNSON, London (für C. Faure, Paris). — 2482. Electric machines etc.; E. G. BREWER, London (für T. A. Edison). — 2712. Transmitting secret correspondence by telegraphs etc.; D. NICOLL, Westminster. — 2826. Electric fuses; D. JOHNSON, Chester, and E. SPON, London. — 2867. Telephonic apparatus; W. E. POTTER, Liverpool. — 2944. Manufacture of electric telegraph wire ropes or cables; J. P. HOOPER, London. — 3073. Lamp casings or holders for containing and protecting electric light etc.; D. GRAHAM, Glasgow.
- Nature.** London 1881 und 1882. 25. Bd.
- No. 634. Telegraphs in China.
- No. 635. JOHN PERRY, The Horse-power given to any part of a circuit by intermittent light. — HENRY SUTTON, A new electrical storage battery.
- No. 636. Fire risks of electric lighting. — Little electro-motors.
- No. 637. G. CRYSTAL, Clerk-Maxwell's electricity and magnetism.
- No. 638. G. M. MINCHIN, The determination of electromotive force in absolute electrostatic measure. — W. E. AYRTON, On the economical use of gas-engines for the production of electricity.
- No. 639. W. H. PREECE, Earth-currents. — E. P. TOY, The storage of electricity. — G. M. MINCHIN, The absolute sine electrometer. — Electricity at the Crystal Palace.
- Chemical News.** London 1882. 44. Bd.
- No. 1155—58. H. SUTTON, On a new electrical storage battery. — TH. GRAY, On the variation of the electric conductivity of glass with temperature, density and chemical composition. — DEWAR, Manometric observations in the electric arc.
- Comptes rendus.** Paris 1882. 94. Bd.
- No. 4. J. SERRA-CARPI, Détermination, au moyen du microphone, de la position des noeuds et des ventres dans les colonnes d'air vibrantes.
- No. 7. S. PERSONNE, Une horloge électrique, satisfaisant à des conditions spéciales. — MARCEL DEPREZ, Sur le transport électrique de la force aux grandes distances. Des actions électriques dans les systèmes conducteurs semblables. — BRILLOUIN, Sur les méthodes de comparaison des coefficients d'induction. — AD. GUÉB-HARD, Sur la généralité de la méthode électrochimique pour la figuration des lignes équipotentielles. — C. DECHARME, Expériences hydrodynamiques; imitation, par les courants liquides, des phénomènes d'électromagnétisme. — L. HOLTZ, Une prévision du temps, fondée sur des observations électriques.
- Bulletin de la société d'encouragement.** Paris 1881. 80. Jahrg.
- No. 95. H. BOULHET, Conférence sur les procédés électro-métallurgiques.
- No. 7. TH. DU MONCEL, Éclairs en boule. — J. MOUTIER, Sur la théorie des phénomènes électrodynamiques. — JULES SARCIA, Des actions électriques dans les systèmes conducteurs semblables. — M. DEPREZ, Sur le transport électrique de la force à grande distance. — C. C. SOULAGES, La lumière électrique dans la marine militaire. — A. GUEROUT, La boussole marine de Sir W. Thomson. — Exposition internationale etc.: E. MERCADIER, Appareils de mesures électriques à l'exposition de l'école supérieur de télégraphie. — Correspondance. Rapport officiel de la division suisse à l'exposition internationale d'électricité à Paris. — Faits divers. — Éclairage électrique. — Télégraphie. Téléphonie.
- No. 8. TH. DU MONCEL, Éclaire en boule. — Les sciences physiques en biologie: Dr. A. D'ARSONVAL, L'électricité. — Exposition internationale etc: Etude sur le système de transmission multiple et de télé-

graphe imprimeur de M. Baudot. — C. C. SOULAGES, L'éclairage électrique du foyer de l'Opéra. — Revue des travaux récents en électricité: A propos des variations des constantes voltaïques. Fanfare d'Ader. A propos du transport de la force motrice à grande distance. — Correspondance: Sur la théorie des machines dynamo-électrique et de la distribution de l'énergie de M. M. Deprez par O. Frölich; Réponse de M. M. Deprez. — Faits divers. Éclairage électrique. — Télégraphie. Téléphonie.

***La lumière électrique.** Paris 1882. 4. Jahrg.

No. 2. TH. DU MONCEL, Des progrès de la science électrique en 1881. — Exposition internationale etc.: A. GUEROUT, La machine Jurgensen et Lorenz. DE MAGNEVILLE, Block-System de M. Sykes pour la sécurité des chemins de fer. E. MERCADIER, Installation d'appareils de mesures électriques à l'exposition de l'école supérieure de télégraphie. — C. C. SOULAGES, Sur quelques applications particulières des lampes à incandescence pure. — G. WIEDEMANN, Recherches sur la torsion, la flexion et le magnétisme, par M. G. Wiedemann (I. Torsion). — Revue des travaux récents en électricité: Historique du procédé de cuivrage direct de la fonte. La pile à anodes de Thomson. Fanfare d'Ader. Un nouvel accumulateur. — Correspondance. — Faits divers.

No. 3. Exposition internationale etc.: TH. DU MONCEL, Machines à voter. — F. GÉRALDY, Les télégraphes écrivants et les télégraphes parlants. — L'exposition internationale etc.: Etude sur le système de transmission multiple et le télégraphe imprimeur de M. Baudot. C. C. SOULAGES, Les salles de l'exposition d'Edison. — G. WIEDEMANN, Recherches sur la torsion etc. (II. Flexion. III. Aimantation du fer et de l'acier. IV. Influence de la torsion sur le magnétisme des barres d'acier. V. Influence de l'aimantation sur la torsion des fils de fer.) — Revue des travaux récents en électricité: A propos de la méthode de M. Lippmann pour la détermination de l'Ohm. Disposition pour commutateur. Sur les décharges électriques dans les gaz raréfiés. Sur la polarisation singulière des électrodes. Sur les procédés de cuivrage de la fonte, employés au Val-d'Osne. — Faits divers.

No. 4. Exposition internationale etc.: TH. DU MONCEL, Expositions des différents compagnies des chemins de fer Français. (Chemin de fer du Nord.) — A. GUEROUT, Recherches sur l'aimantation par le Dr. W. Siemens. — Exposition internationale etc.: Etude sur le système de transmission multiple et le télégraphe imprimeur de M. Baudot. — Exposition internationale etc.: C. A. NYSTRÖM, Appareils de tintement dans les clochers pour annoncer les incendies; System suédois de M. Ericson. — Exposition internationale etc.: E. MERCADIER, Appareils de mesures électriques à l'exposition de l'école supérieure de télégraphie. — C. C. SOULAGES, A propos de l'éclairage du Savoy-Théâtre. — G. WIEDEMANN, Recherches sur la torsion, la flexion et le magnétisme (Comparaison des résultats et esquisse d'une théorie). — Revue des travaux récents en électricité: Mesure des potentiels correspondant à des distances explosives déterminées. L'aciération des planches gravées. Des actions locales qui ont lieu dans les piles Planté. — Faits divers: L'exposition d'électricité du Palais de Cristal. L'éclairage du Savoy-Théâtre. — Éclairage électrique. Télégraphie et Téléphonie.

No. 5. TH. DU MONCEL, Histoire de la découverte du téléphone. — F. GÉRALDY, L'électricité contre l'incendie. — Exposition internationale etc.: E. MERCADIER, Appareils de mesures électriques à l'exposition de l'école supérieure de télégraphie. — A. GUEROUT, Le tramway électrique du Palais de l'Industrie et le chemin de fer postal. — M. DEPREZ, Instruments divers destiné aux mesures électriques: Galvanomètre à déviation proportionnelle. — EDLUND, Sur la résistance électrique des gaz. — Revue des travaux récents en

électricité: Mesure des potentiels correspondant à des distances déterminées. Les procédés électrométallurgiques actuels. Les piles et condensateurs de M. Varley. — Correspondance. — Faits divers. — Éclairage électrique. Télégraphie. Téléphonie.

***L'Électricien.** Paris 1882. 2. Bd.

No. 20. L. BACLÉ et R. SÉGUÉLA, Des diverses applications de l'électricité dans l'industrie des chemins de fer. (Appareils réalisant la communication permanente des trains entre eux et avec les gares. Appareils divers d'avertissement.) — C. M. GABRIEL, Application de l'électropuncture au traitement d'un exophtalmos pulsatile de l'orbite. — E. HOSPITALIER, Sur les applications de l'excitation en double circuit. — J. A. BERLY, Correspondance Anglaise. — DE BIALA, Système d'éclairage électrique de M. R. J. Gulcher. — Enregistrement des battements de seconde d'une pendule au moyen du microphone; de W. Meyer, Genève. — Résistance électrique de coefficient de dilatation du Platine incandescent; E. L. Nichols. — Revue des sociétés savantes. Académie des sciences: Note de M. J. B. Baille, sur la mesure potentiels correspondant à des distances explosives déterminées. Note de M. Bourbouze, sur un transmetteur des sons, à table d'harmonie munie de cordes. Note de M. G. Cabanellas, sur la mesure de la résistance intérieur et de la force électromotrice des machines électriques en marche. Note de M. J. B. Baillé, sur l'influence de la forme des surfaces polaires sur le potentiel explosif. — Société française de Physique. Faits divers: Accumulateur Faure. Une échelle de température pour les lampes à incandescence. Concours pour la construction d'un laboratoire électrique particulier.

No. 21. CH. BONTEMPS, Le télégraphe Baudot. — G. TISSANDIER, Le coup de foudre du 20. Decbr. 1881 à Sin-le-Noble près Douai. — E. HOSPITALIER, Les unités électriques pratiques. — AD. GUÉBHARDT, Méthode électro-chimique pour la détermination des lignes équipotentiels sur les surfaces planes limitées d'une manière quelconque. — Avertisseur-extincteur automatique d'incendie de M. H. S. Maxim. — Accouplement des deux machines dynamo-électriques dans le même circuit par M. M. Bürstyn. — Nouvelle forme d'électro-aimant par M. Fréd. Arzberger, Vienne. — Fils isolés et groupés de M. Ayrton. — Revue des sociétés savantes. Académie des sciences: Détermination, au moyen de microphone, de la position des noeuds et des ventres dans les colonnes d'air vibrantes, par S. Serra-Carpi. — Société française de Physique. — Correspondance: Un nouveau avertisseur d'incendie. — Faits divers: Charbons pour piles. L'exposition du Palais du Cristal à Londres. Le magnétisme et le mouvement perpétuel.

***La Nature.** Paris 1882. 10. Jahrg.

No. 444. La photographie à la lumière électrique. — E. HOSPITALIER, La distribution de l'électricité. No. 445. E. VIGNES, Rapidité des transmissions télégraphiques. — Correspondance: Sur l'emploi du Block-System dans les tires. — E. HOSPITALIER, La télégraphie moderne; appareils à transmission rapide. — Chronique: L'avenir de la mécanique électrique. No. 446. Le météorographe enregistreur de M. Theorell. — E. HOSPITALIER, La distribution de l'électricité. Les transformateurs. No. 447. Le sasseur électrique, système Osborne et Smith. **Annales industrielles.** Paris 1881 und 1882. 13. Jahrg. 44. Livr. Exposition du ministère de la marine (3. article). — Les chemins de fer etc. (9. article). 45. Livr. Exposition du ministère de la marine à l'exposition internationale d'électricité de Paris (4. article). — Les chemins de fer etc. (10. article). 46. Livr. Exposition internationale d'électricité de Paris: Exposition du ministère de la marine (4. article). — Les chemins de fer à l'exposition (10. article). 47. Livr. Exposition électrique du ministère de la marine (5. article). — Les chemins de fer (11. article).

14. Jahrg. 2. Livr. Éclairage des wagons de chemins de fer par l'électricité. — Des effets produits par la lumière électrique sur la vue.
3. Livr. Le téléphone dans les chemins de fer.
4. Livr. Exposition internationale d'électricité de Paris: Les chemins de fer. Appareils exposés par le service des signaux aux États-unis. — Installation aux mines de la Péronnière d'une transmission électrique pour une exploitation en descente. — Éclairage électrique de New-York.
6. Livr. Le télégraphie photographique de M. Bidwell. — Les téléphones en Allemagne.
7. Livr. Barrière électrique pour passages à niveau. — Intercommunication électrique. — Thermo-indicateur électrique. — Disque manoeuvré par l'électricité, système Teirich et Léopolder.
- Journal de physique.** Paris 1882. 11. Bd.
Januar. BERTHELOT, Sur les limites de l'électrolyse. — J. C. MAXWELL, Sur la théorie de l'entretien des courants électriques par le travail mécanique, sans employer d'aimants permanents. — BRILLOUIN, Note au mémoire de Maxwell. — W. THOMSON, Sur un accumulateur uniforme du courant électrique.
- Annales de chimie et de physique.** Paris 1881 und 1882.
24. Bd. Décembre. WARREN DE LA RUE, Les phénomènes de la décharge électrique avec 14 400 éléments au chlorure d'argent. — HENRI BOULHET, Conférence sur les procédés électro-métallurgiques.
25. Bd. Janvier et Février. M. BJERKNES, Phénomènes hydrodynamiques inversement analogues à ceux de l'électricité et du magnétisme.
- Les Mondes.** Paris 1882. 1. Bd.
No. 1—4. L. PILLEUX, Conductibilités électriques et mécanique générale. — ARDUIN, Constitution des corps.
- *II Telegrafista.** Rom 1882. 2. Jahrg.
No. 2. I telegrafi all'estero. — Come si possa rendere innocuo l'effetto di una derivazione. — Fotografia telegrafica. — La scarica elettrica, sue forme et funzioni. — Miscellanea: I telegrafi in Parlamento: L'utilità dei semafori. Faro colossale. Conservazione del legno cogli acidi grassi. Concorso a premio del Regio Istituto Lombardo. Corso di telegrafia in Roma. — Letture elementari di telegrafia elettrica. II. La pila.
- *L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1882. 4. Jahrg.
No. 12. Exposition internationale d'électricité: MAQUAIRE, Machines magneto- et dynamo-électriques. — Emmagasinement de l'électricité; expériences au Conservatoire des Arts et Métiers de Paris sur les accumulateurs Faure. — Faits divers: Mort de C. L. Schwendler. Éclairage. Telephonie.
- No. 13. Principes de la science de l'électricité.
- *Moniteur industriel.** Bruxelles 1882. 9. Bd.
No. 2. L'électricité dans la métallurgie du Zinc.
- No. 3. Quelques nouvelles applications de l'éclairage électrique.
- No. 6. Les chemins de fer métropolitains. Téléphones en Allemagne.
- No. 7. Éclairage électrique. — Téléphone employé avec le scaphandre.
- No. 8. Association scientifique de France. L'exposition internationale d'électricité.
- *Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1882. 3. Jahrg.
No. 1. F. CHRESTEN, Das Telephon Böttger. — M. DEPFEZ, Uebertragung und Vertheilung der Kraft. — S. STEPANOW, Das kalorimetrische Elektro-Dynamometer. — Ueber die in der Galvanoplastik angewendeten Materialien. — T. A. Edison. — Bücherschau.
- No. 2. Die Ausstellung für Elektrizität, organisirt von der 6. Abtheilung der S. J. T. R. — H. P. ARCHANGELSKY, Besprechung, veranlaßt durch die Eröffnung der Ausstellung für Elektrizität in S. P. B. — D. LATCHINOFF, Bemerkung zum Bericht über die internationale Ausstellung für Elektrizität. — N. BOULIGUINE, Antwort auf die Bemerkung Latchinoff's. — Projekt einer

- elektrischen Eisenbahn. — A. GUEROUT, Das elektrische Thermometer in der Medizin. — Bücherschau.
- *Journal of the Telegraph.** New-York 1882. 15. Bd.
No. 340. G. ADAMS, The scientific principles involved in electric lighting (With Gramme machine. The Brush machine. The Brockie lamp. Siemens' differential lamp. Crompton lamp. Regulator in Brush system). — The sanctity of telegrams. — Electrical steel melting. — Hostile state laws against telegraph business. — The seamy side of the telegraph. — The electric semaphore. Watson's new electric signal. — Enemies of the wire. How wild beasts, worms and insects conspire to destroy the telegraph. — Guardian against electric lights. — Cars lighted by electricity.
- No. 341. W. GRILLIS ADAMS, The scientific principles involved in electric lighting. (The Werdermann or Joel electric light. Subdivision of the electric current. Incandescent lamps). — Postoffice instructions. — Meteorological observations. — Underground telegraph wires. The central and south american cables. — The telegraph in Wallstreet. — Correspondence.
- The american Journal of science.** (SILLIMAN.) New-Haven, Conn. 1882. 23. Bd.
No. 133. A. G. BELL, Apparatus for determining without pain to the patient the position of a projectile of lead or other metal in the human body. — Edison's electrical meters.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der
Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

17523. J. VON GRÜNER in Feldkirch (Oesterreich). Neuerungen an Erdleitungen für elektrische Telegraphen und Blitzableiter. — 26. Mai 1881.
17544. TH. A. WATSON in Everett und G. L. ANDERS in Boston (Mass., Amerika). Neuerungen an Apparaten für telephonische und telegraphische Zwecke. — 1. April 1880.
17584. G. LANDENBERGER in Stuttgart. Induktor für dynamoelektrische Maschinen. — 3. Juli 1881.
17602. R. J. GÜLCHER in Biala bei Bielitz. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. — 23. September 1880.
17620. C. ADER in Paris. Relais-Signalsystem mit Zubehör für Telephonnetze. 15. Juli 1881.
17640. J. V. NICHOLS in Brooklyn. Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten. — 28. Juli 1881.
17667. J. FYFE in London. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 14. April 1881.
17690. TH. A. EDISON in Menlo-Park (New-Jersey, V.St. v.A.). Neuerungen in der Beleuchtung durch den elektrischen Lichtbogen. — 9. Juli 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

- 997/82. BRYDGES & Co. in Berlin SW. für A. W. BREWTNALL in London. Neuerungen im Verbinden bezw. Kuppeln der Zweigdrähte mit den Hauptdrähten oder Kabeln

für elektrische Zwecke und im Isoliren der Verbindung.

- 39344/81. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden für A. TH. WOODWARD in New-York. Neuerung in dem zur Isolirung elektrischer Leitungen dienenden Materiale.
- 53775/81. C. KESSELER in Berlin für J. F. AYMONNET in Grignon (Frankreich). Verfahren und Apparat zum Füllen und Entleeren galvanischer Elemente behufs dauernder Erhaltung ihres Funktionirens.
- 30684/81. JULIUS MÖLLER in Würzburg für J. KREMENEZKY in Wien. System dynamoelektrischer Maschinen mit Wechselströmen oder gleichgerichteten Strömen.
- 31399/81. A. ERICH in Berlin. Neuerungen in der Leitung des elektrischen Stromes bei elektrischen Bahnen.
- 43250/80. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden für TH. A. EDISON in Menlo-Park (New-Jersey, V. St. v. A.). Neuerung in der Anordnung von Leitungen zur Vertheilung der Elektrizität zu Beleuchtungs- und zu Betriebszwecken.
- 2754/82. CARL PIEPER in Berlin für THE CONSOLIDATED TELEPHONE CONSTRUCTION AND MAINTENANCE COMPANY (LIMITED) in London. Neuerungen an Diaphragmen von Telephonen.
- 2862/82. NEUMANN, SCHWARZ & WEILL und A. ELIACHOFF in Freiburg i. B. Neuerung an elektrischen Lichtregulatoren.
- 36510/81. F. UPPENBOM in Hannover. Neuerungen an Apparaten zum Messen und Registriren elektrischer Ströme und Potenzialdifferenzen.
- 45669/81. C. KESSELER in Berlin für A. DOBROCHOTOFF MAIKOFF und N. DE KABATH in Paris. Elektromagnet mit innen liegendem Anker.
- 47857/81. A. GRÖPER in Düsseldorf. Feuer-Melde-Apparat.
- 53785/81. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin für J. A. MONDOS in Neuilly, Seine. Elektrische Lampe mit automatischer Regulirung.
- 54067/81. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für TH. COAD in London. Neuerungen an Batterieschränken.
- 17653/81. CARL PIEPER in Berlin für N. E. REYNIER in Paris. Elektrochemische Behandlung von Erzen und metallischen Materialien zum Zweck der ökonomischen Erzeugung von Elektrizität.
- 54679/81. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden für A. J. GRAVIER in Paris. Neuerungen an dynamo- und magnetoelektrischen Maschinen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 37. Hochbau.

17740. R. GODEFFROY in Untertürkheim (Württemberg). Neuerungen an Blitzableitern. — 2. Juli 1881.

Klasse 51. Musikalische Instrumente.

17508. J. FÖHR in Stuttgart. Vorrichtung zum Aufzeichnen gespielter Klavierstücke mit Hülfe des elektrischen Stromes. — 9. August 1881.

Klasse 73. Seilerei.

17522. H. SPLITDORF in New-York. Einrichtungen zum Ueberspinnen elektrischer Leitungsdrähte. — 22. März 1881.

Klasse 83. Uhren.

17632. J. SCHWEIZER in Solothurn. Elektrische Uhr. — 23. Juni 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

- 36102/81. F. C. GLASER in Berlin für CH. W. SIEMENS in Westminster (London) und A. C. BOOTHBY in Kirkcaldy. Neuerungen an elektrischen Bremsen für Eisenbahnfahrzeuge.

Klasse 74. Signalwesen.

- 46497/81. C. KESSELER in Berlin für P. A. CHARPENTIER in Paris. Feuersignal-Draht für elektrische Läutewerke.

Klasse 83. Uhren.

- 45794/81. G. STUMPF in Berlin für C. A. MAYRHOFFER & W. OTTO in Paris. Elektropneumatisches Uhrensystem.
- 49383/81. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin für A. LEMOINE in Paris. Neuerungen an elektrischen Uhren.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

12471. Neuerungen in der Herstellung unterirdischer Kabel.
14395. Neuerungen an elektrischen Lampen.
16298. Neuerungen an elektrischen Lampen.

Klasse 30. Gesundheitspflege.

15637. Neuerungen an elektrischen Badeeinrichtungen.

b. Versagtes Patent.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

17467. Neuerungen in den Einrichtungen zum Erzeugen, Messen und Reguliren des elektrischen Stromes. Vom 14. März 1881.

Schluss der Redaktion am 15. März 1882.

== Nachdruck verboten. ==

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 28. März 1882.

Vorsitzender:
Generalmajor Kessler.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung 7¼ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Professor Dr. Paalzow:
»Ueber Apparate der Reibungselektrizität und galvanische Elemente auf der Pariser Ausstellung«.
3. Kleinere technische Mittheilungen.

Der Bericht über die letzte Vereinssitzung wurde genehmigt.

Anträge auf Abstimmung über die in der Februarsitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen waren nicht eingegangen; die Angemeldeten sind daher als Mitglieder aufgenommen. Der Verein zählt gegenwärtig 1570 Mitglieder, 323 hiesige und 1247 auswärtige. Das Verzeichniß der seit der letzten Sitzung weiter eingegangenen 17 Anmeldungen wurde ausgelegt. Dasselbe findet sich auf S. 138 abgedruckt.

Ausgelegt zur Einsichtnahme waren zwei von der Indischen Postverwaltung als Geschenk für das Postmuseum übersandte, in der Marathisprache geschriebene Bücher des Stationsvorstehers in Sunawud, Mr. Vishnu Chimnaji Karve: »Ueber die Theorie, Geschichte und praktische Anwendung der Lokomotive« und »Ueber die Theorie, Geschichte und praktische Anwendung der Telegraphie«.

Eingegangen war ferner aus Neapel eine Druckschrift: »Bericht an den Minister für Ackerbau, Industrie und Handel: Ueber die wichtigsten Anwendungen der Elektrizität auf der Pariser Ausstellung«. Dieselbe wird der Vereinsbibliothek überwiesen werden.

Der Vorsitzende machte die Mittheilung, daß binnen Kurzem die Herstellung einer directen, und zwar der ersten telegraphischen Verbindung zwischen Deutschland und Nordamerika

erfolgen werde. Das 880 Seemeilen lange Kabel werde zwischen Greetsiel bei Emden und Valencia, an der Westküste von Irland, zum Anschluß an die Kabel der anglo-amerikanischen Telegraphengesellschaft zur Verlegung kommen. Die Verladung auf den Kabeldampfer »Scotia« habe bereits stattgefunden; die Betriebseröffnung stehe in der zweiten Hälfte des Monats April zu erwarten.

Eine weitere Mittheilung des Vorsitzenden hatte die Versuche zum Gegenstande, welche gegenwärtig die Reichs-Telegraphenverwaltung im Apparatsaale des Haupt-Telegraphenamts mit Swan'schen Glühlichtlampen anstellen läßt. Zur Erzeugung des Stromes dient eine große Wechselstrommaschine von Siemens & Halske, welche durch eine kleine Dynamomaschine erregt wird; beide Maschinen werden durch eine Gaskraftmaschine von etwa 6 Pferdekraft in Bewegung gesetzt. Von der Wechselstrommaschine ist ein Kabel in den Apparatsaal geführt und mit den Enden von 18 Glühlichtlampen, von denen je drei neben einander geschaltet sind, zu einem Stromkreise geschlossen. Für jeden Apparattisch mit zwölf Morseschreibern geben drei, für den Hughesapparat je eine Glühlampe ein ausreichend helles Licht. Die Versuche sind noch nicht als abgeschlossen zu erachten, haben indeß unverkennbare Vorzüge des elektrischen Glühlichts vor der Gasbeleuchtung gezeigt.

Herr Prof. Dr. Paalzow hielt den angekündigten Vortrag »Ueber Apparate der Reibungselektrizität und galvanische Elemente auf der Pariser Ausstellung«, indem er Abbildungen der bemerkenswerthesten Elektrisirmaschinen und galvanischen Batterien vorwies und seine Ausführungen durch eine Reihe von Versuchen veranschaulichte. Der Vortrag wird nach stenographischer Niederschrift im nächsten Heft abgedruckt werden.

Nach Beendigung des Vortrages lenkte Herr Prof. Dr. Neesen die Aufmerksamkeit auf ein Mikrophon von Amsler. Bei demselben wird die galvanische Verbindung zwischen zwei kreuzweis über einander ausgespannten Platindrähten, die mit der Batterie bezw. dem Empfangstelephon verbunden sind, durch eine Flamme hergestellt. Letztere geräth beim Sprechen gegen eine Membran, welche eine in der Gaszuleitung befindliche Kapsel verschließt, in Schwingungen. Die

dadurch hervorgerufenen Widerstandsänderungen der Flamme machen sich im Telephone hörbar.

Herr Neesen wies ferner mit Bezugnahme auf ein von einem Blitzableiterfabrikanten ihm zugegangenes Zirkular in Betreff Blitzableiteranlagen darauf hin, wie gefährlich ungenau abgefasste Regeln für Blitzableiteranlagen sein könnten. In dem betreffenden Zirkulare war allerdings in der Anleitung zur Anlegung eines Blitzableiters darauf hingewiesen, daß gute Verbindungen und gute Erdleitungen vorhanden sein müßten. In Betreff der letzteren befand sich aber, abgesehen von den geforderten Größenverhältnissen, technisch nur die Vorschrift, daß die Erdplatte mindestens 1 m tief in den Boden gelegt werden sollte. Das genügt offenbar nicht, denn wenn 1 m unter der Oberfläche kein Grundwasser vorhanden ist, so wird keine Erdleitung vorhanden sein. Begnügt man sich also mit Befolgung dieser Vorschrift allein, so könne daraus eine Gefahr für das zu schützende Haus erwachsen.

Eine weitere Mittheilung betraf die Leitungsfähigkeit des Kupfers. Aus einem Vortrage des Kapitän J. T. Bucknill ¹⁾ über den Schutz von Gebäuden vor Blitzgefahr wurde angeführt, daß der galvanische Widerstand des Kupfers je nach dem Fundorte so bedeutend variire, daß z. B. das Leitungsvermögen des Rio-Tinto-Kupfers nur 14 % desjenigen des reinen Kupfers betrage. Durch diesen Umstand werden gewiß in vielen Fällen die Gründe für die Wahl des Kupfers ganz hinfällig. Zum Schlufs besprach Herr Neesen einen im Septemberheft 1881 der »Archives des sciences physiques et naturelles«, Bd. VI, 3. Ser., von Colladon beschriebenen Blitzschlag, bei welchem der Blitz in eine in der Nähe des Hauses befindliche Pappel, von dieser, längs eines Drahtzaunes fortgleitend, in die Gasleitung geschlagen und durch letztere in das Wohngebäude geführt sei. Es zeige dieser Schlag also, daß die Anschließung einer Blitzableiteranlage an die Gasleitung allein nicht genüge.

Schlufs der Sitzung 9½ Uhr Abends.

KESSLER.

ARON,
erster Schriftführer.

UNGER,
zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

364. CARL BLOCH, Ingenieur.

365. MELCHIOR STENZLEIN, Chemiker und Brennereitechniker.

B. Anmeldungen von außerhalb.

- 1412. CLEMENS BONNENBERG, Ingenieur in Woolwich (Kent).
- 1413. JOHANN v. KOZUBSKI, Telegraphen-Ingenieur in Przemyśl (Galizien).
- 1414. MAX KÄHLING, Postpraktikant in Hamburg.
- 1415. IAZARE WEILLER, Ingenieur und Fabrikant in Angoulême (Frankreich).
- 1416. PHYSIKALISCHER VEREIN in Frankfurt a. M.
- 1417. RUDOLF SIEMSEN, Ingenieur und Elektrotechniker in Hannover.
- 1418. JOS. SCHASCHL, cand. phys. et math., Elektrotechniker in Graz.
- 1419. RUD. ADOLPH ENKE, Lehrer der höheren Töchterschule in Lennep.
- 1420. PAUL REISSER, Ingenieur in Stuttgart.
- 1421. MARTIN KLEE, Telegraphenbeamter in Braila-Gara (Rumänien).
- 1422. DR. DIETRICH, Professor an der technischen Hochschule in Stuttgart.
- 1423. FR. ZIEGLER, Direktor des Gas- und Wasserwerkes in Eisenach.
- 1424. WILHELM RIEBE JUN., Kaufmann in Magdeburg.
- 1425. ALEXANDER WILH. LAMBERG, K. K. Telegraphenkontroleur in Linz.
- 1426. ALOIS ZETTLER, Mechaniker in München.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Dr. O. Frölich:

Ueber elektrische Maschinen und Lampen der Pariser Ausstellung.

(Fortsetzung von Seite 102.)

Wir gehen jetzt zu den **Lampen** über.

Während wir bei den Maschinen einfache physikalische Prinzipien verwirklicht sehen und bei einiger praktischen Bekanntschaft mit Maschinen die Beurtheilung nicht schwer wird, tritt uns bei den Lampen, die ja die wesentliche Ergänzung zur Beleuchtung bilden, außerdem noch als wesentliches Moment die reine Mechanik entgegen.

Bei den Maschinen handelt es sich darum, mittels einer gegebenen Masse von Eisen und Kupfer möglichst viel elektrische Arbeit zu erzeugen, die Kommutation möglichst funkenarm zu machen, Induktionsströme zu vermeiden u. s. w.; dies sind lauter Fragen, über welche sich vom physikalischen Standpunkt aus ein Urtheil gewinnen läßt; bei den Lampen genügt diese Betrachtungsweise nicht. Eine Lampe kann in ihrer prinzipiellen Anordnung vollständig glücklich erdacht und konstruirt sein, kann aber vollständig fehlschlagen, wenn das mechanische

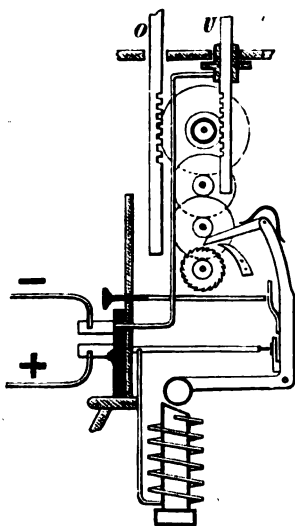
¹⁾ Journal of the United Royal Institution, Bd. XXV, No. CXII.

Ineinandergreifen der einzelnen Theile nicht diejenige Sicherheit und Schnelligkeit besitzt, welche die Regulirung des elektrischen Lichtbogens verlangt. Diese rein mechanische Seite der Lampen zu beleuchten, kann aus verschiedenen Gründen hier nicht unsere Aufgabe sein. Wir werden uns darauf beschränken, die physikalischen Fragen zu erörtern; wenn wir auf diese Weise auch nicht zu einem vollständigen Urtheil über die Lampen gelangen, werden wir doch die Mittel finden, die auf der Ausstellung dargebotenen Konstruktionen einzutheilen und zu ordnen.

Die Lampen sind vor Allem einzutheilen in Lampen für Einzellicht und in Lampen für getheiltes Licht.

Sie wissen, daß die Frage der Theilung des Lichtes, nachdem sie im Prinzip auf der anderen Seite des Ozeans gestellt worden war,

Fig. 11.



für das Bogenlicht auf dieser Seite gelöst wurde und eine Hauptursache und einen wesentlichen Anziehungspunkt der elektrischen Ausstellung bildete.

Noch weniger, als bei den Maschinen, ist es bei den Lampen möglich, in der uns zu Gebote stehenden Zeit einen Ueberblick über die Entwicklung dieser wichtigen Apparate zu geben. Wir halten uns nur an den augenblicklichen Stand der Technik, wie er durch die Ausstellung dargestellt wurde, und suchen die beiden Arten von Lampen zu charakterisiren und mit hervorragenden Beispielen zu illustriren.

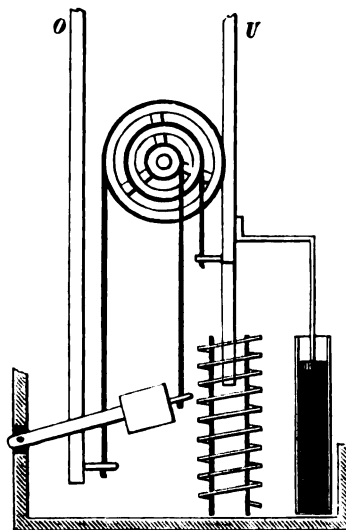
Sämmtliche **Lampen für Einzellicht**, welche heutzutage in Gebrauch sind, besitzen ein gemeinschaftliches Merkmal, welches dem Bedürfnisse nach Vereinfachung des Mechanismus entspricht. Dasselbe besteht darin, daß der obere Kohlenträger, wenn kein Strom durch die Lampe

geht, durch sein eigenes Gewicht auf den unteren fällt; häufig sind auch die Bewegungen der beiden Kohlenträger so gekuppelt, daß durch das Fallen des oberen Kohlenträgers der untere Kohlenträger gehoben wird.

Das Gewicht des oberen Kohlenträgers sucht also stets die Kohlen zusammenzutreiben; diesem entgegen wirkt die Kraft des Stromes durch Vermittelung eines Elektromagnetes oder anderer Hülfsapparate, welche die Kohlen auseinanderzutreiben sucht; die Lampe ist im Gleichgewicht, wenn diese beiden Kräfte gleich groß sind.

Das Spiel aller dieser Lampen besteht darin, daß, wenn die Kohlen abbrennen oder die Stromstärke nachläßt, das Gewicht des oberen Kohlenhalters die Oberhand gewinnt und die Kohlen zusammenreibt, daß aber, wenn der Strom zu stark wird, der vom Strom getriebene

Fig. 12.



Hülfsapparat die Kohlen auseinanderreibt. Hierbei hat jener Apparat den Druck einer Feder oder eines Gewichtes zu überwinden; die Wirkung des Apparates ist abhängig von der Stromstärke, und es tritt daher das Gleichgewicht ein, wenn die Stromstärke einen bestimmten Werth angenommen hat, bei welchem die Kraft des Hülfsapparates gleich dem Drucke jener Feder oder jenes Gewichtes ist; mit anderen Worten: die Lampe regulirt auf gleiche Stromstärke.

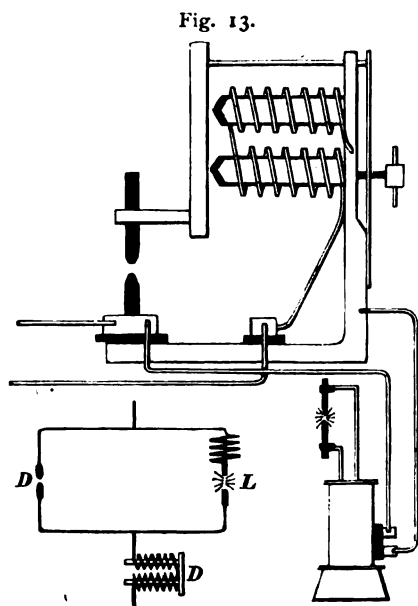
Als Repräsentanten dieser Art von Lampen möchte ich Ihnen die Kontaktlampe von Siemens & Halske (vgl. Fig. 11) und die Jaspar'sche Lampe (vgl. Fig. 12) vorführen.

Die erstere Lampe ist wohl Vielen von Ihnen aus Beschreibung oder Anschauung bekannt. Der Hülfsapparat besteht bei derselben aus einem auf einen Anker wirkenden Elektro-

magnet in Verbindung mit einem Kontakte, der den Elektromagnet kurz schließt, sobald der Anker angezogen ist. Der Strom muß daher eine hin- und hergehende Bewegung des Ankers bewirken, so lange er eine gewisse Stärke überschritten hat; der Anker setzt eine Sperrklinke in Bewegung, welche auf das die beiden Kohlen kuppelnde Räderwerk wirkt und die Kohlen auseinanderreibt.

Die Lampe von Jaspar verwendet als Hilfsapparat eine Rolle, welche bestrebt ist, einen an der unteren Kohle befestigten Eisenkern in ihr Inneres zu ziehen; diese Bewegung entspricht dem Auseinandertreiben der Kohlen; die Kuppelung der Kohlen geschieht durch Schnüre, welche über Rollen laufen, die auf derselben Axe befestigt sind.

Wie schon aus den schematischen Darstellungen der Figuren hervorgeht, hat die Anwen-



dung der einen Eisenkern einziehenden Rolle den Vorzug größerer Einfachheit vor der Anwendung des Elektromagnetes; mit diesem Vorzug ist aber auch ein Nachtheil verbunden.

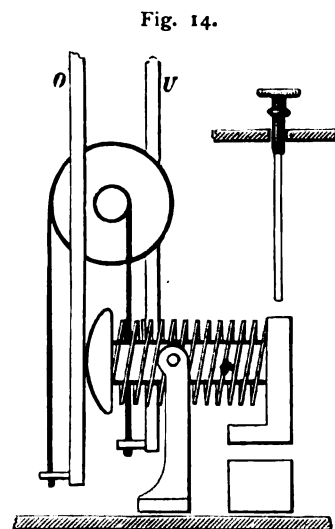
Bei dem Elektromagnete fängt der Anker an zu arbeiten, wenn die anziehende Kraft desselben bei Abfallsstellung des Ankers den Druck der entgegenwirkenden Feder überwindet; da die Abfallsstellung des Ankers stets dieselbe ist, fängt das Auseinandertreiben der Kohlen stets bei derselben Stromstärke an.

Bei der einziehenden Rolle ist die Lage des Eisenkernes im Innern der Rolle verschieden, je nach der Länge der Kohlen; die Anziehung der Rolle aber ist abhängig von der Lage der Kohlen, und die Regulierung wird bei einer anderen Stromstärke anfangen, wenn die Kohlen kurz, als wenn sie lang sind. Jaspar suchte diesem Uebelstande dadurch zu begegnen, daß

er ein Regulirgewicht anbrachte, welches direkt auf das Scheibensystem wirkt, durch welches die beiden Kohlen gekuppelt sind, und dessen Wirkung bei hohem Stande des Eisenkernes sich zu dem Gewichte des unteren, bei niedrigem Stande sich zu dem Gewichte des oberen Kohlenhalters addirt. Diese Ausgleichung kann jedoch nur eine rohe sein.

Die beiden oben besprochenen Lampen sind typisch für den größten Theil der Lampen für Einzellicht.

In allen diesen Lampen besteht der elektromagnetische Theil entweder aus einem auf einen Anker wirkenden Elektromagnet oder aus einer auf einen Eisenkern wirkenden Rolle. Ein anderes, wichtiges Merkmal bildet aber die Art, wie der obere Kohlenhalter festgehalten wird, wenn er vermöge seines eigenen Gewichtes sich nach unten bewegt; und in dieser Beziehung giebt es auch noch einen anderen



Weg als den rein mechanischen, der bei der Konstruktion der beiden oben beschriebenen Lampen eingeschlagen wurde. Dies ist die magnetische Klemmung, welche in dem Deviator von Siemens & Halske und in der Lampe von Gülcher angewendet ist.

Der bereits seit längerer Zeit bekannte Deviator von Siemens & Halske (vgl. Fig. 13) ist eine Lampe ohne jedes Räderwerk, welche von den Erfindern hauptsächlich als Nebelampe benutzt wird, indem sie nur so lange Licht giebt, als die eigentliche, zum kontinuierlichen Betriebe bestimmte Lampe Licht zu geben verhindert ist; der Deviator läßt sich aber auch als dauernd brennende Lampe benutzen. Die obere Kohle fällt bei demselben wie bei den anderen Lampen durch das Gewicht des Trägers nach unten; dieser Träger ist aber zugleich der Anker des Elektromagnetes, er gleitet an den Polen desselben vorbei, wenn

der Elektromagnet ohne Strom ist, wird aber von dem unteren Schenkel des Elektromagnetes festgehalten, wenn der Strom eintritt, und dreht sich zugleich, von dem oberen Schenkel angezogen, um das dachförmige Ende des unteren Schenkels als Stützpunkt, so daß durch diese drehende Bewegung die Kohlen von einander entfernt werden. Der Deviator zeigt also prinzipiell dieselben Vorgänge wie andere Lampen für Einzellicht; seine Haupteigenthümlichkeit besteht in der magnetischen Klemmung.

Die Art der Einschaltung des Deviators als Nebenlampe ist in der Fig. 13 angegeben; die Theile *D* gehören dem Deviator, *L* der Hauptlampe an. Es ergibt sich aus derselben, daß, wenn der Bogen der Hauptlampe ausgeht, derjenige des Deviators sich entzündet und daß der letztere erlischt, sobald die Kohlen der Hauptlampe sich berühren.

Die Lampe von Gülcher (vgl. Fig. 14) ist im Wesentlichen eine Kopie des Deviators. Der einschenkelige Elektromagnet und die Kohlen sind hinter einander geschaltet wie bei jeder Lampe für Einzellicht, und zwar ist die magnetische Klemmstelle zugleich als Kontakt benutzt; der Elektromagnet selbst ist drehbar gemacht; die Kuppelung der beiden Kohlenträger ist in der von Jaspar angegebenen Art, durch Rollen mit Schnüren, ausgeführt.

(Schluß folgt.)

BERICHTE ÜBER DIE AUSSTELLUNG IN PARIS.

Die Meßinstrumente.

(Klasse 5.)

Von F. NEESEN.

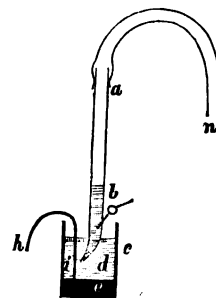
(Schluß von Seite 66.)

Von den Kapillarelektrometern, welche aus der Reihe der Elektrometer noch übrig bleiben, waren verschiedene Arten ausgestellt.

Das Kapillarelektrometer, von Lippmann angegeben, beruht bekanntlich darauf, daß die Kapillarkonstante zwischen Quecksilber und Schwefelsäure bei Elektrisirung des Quecksilbers geändert wird (durch Zersetzung der Schwefelsäure) und zwar proportional dem die Elektrisirung bewirkenden Potenzialunterschiede. Das Instrument in der Form des Herrn Lippmann besteht in einem weiteren, theilweise mit Quecksilber gefüllten Rohre, welches in eine sehr feine Spitze ausgezogen ist und mit dieser in Schwefelsäure taucht. Das Quecksilber dringt in die feine Spitze bis zu einer gewissen Tiefe ein, dort steht es mit der verdünnten Schwefelsäure in Verbindung.

In der untenstehenden Fig. 3 ist *a* die vertikale Röhre, *b* ein eingeschmolzener Platindraht, um das obere Quecksilber mit dem einen Pole der Elektrizitätsquelle verbinden zu können, *c* ist ein Glasgefäß, auf dessen Boden sich Quecksilber *e*, darüber verdünnte Schwefelsäure *d* befindet. Das Quecksilber reicht in die Spitze etwa bis *i* im unelektrischen Zustande, wenn das Quecksilber in *a* und das in *c* nur metallisch verbunden sind. Vor dieser Stelle befindet sich ein Mikroskop mit Okularmikrometer. *h* ist ein isolirter Zuleitungsdraht, welcher in das Quecksilber *e* taucht und andererseits mit dem zweiten Pole der Elektrizitätsquelle in Verbindung steht. Wird nun die letztere mit *b* und *h* verbunden, so steigt oder fällt das Quecksilber in der Spitze. Aus der Gröfse dieses Anstiegens, welche durch das Mikroskop an dem Okularmikrometer beobachtet wird, kann schon die Gröfse des Potenzialunterschiedes der beiden oben erwähnten Pole abgeschätzt werden. Genauer ist aber die Methode, durch Kompression der Luft in *a* das Quecksilber

Fig. 3.



wieder bis zur Marke *i* zu bringen. Die Luftkompression wird durch Zusammendrücken eines kleinen Gummiballons hervorgerufen, welcher durch den Schlauch *n* mit *a* in Verbindung steht. Der Druck der komprimierten Luft läßt sich an einem Manometer ablesen.

Der zu messende Potenzialunterschied soll diesem Drucke direkt proportional sein. Ein derartiges Elektrometer mit kürzerem Quecksilberrohr, wie bei den ersten Instrumenten angewandt war, wurde von Bréguet ausgestellt. Die Empfindlichkeit soll derartig sein, daß noch $\frac{1}{100000}$ der elektromotorischen Kraft eines Daniell'schen Elementes angegeben wird. Bei einem zweiten Exemplare war das Beobachtungsmikroskop ersetzt durch ein Projektionsmikroskop (natürlich mit besonderer Beleuchtung der kapillaren Spitze), um so die Bewegungen des Quecksilbers auch objektiv darstellen zu können. Eine eingehendere Beschreibung und Begründung des Apparates findet man in Poggendorfs Annalen, Bd. 149, S. 546 und 561, und später in den Annales de chimie et physique, 5 sér., Bd. 494. (Auch das Collège de France hatte ein Kapillar-

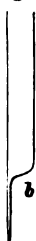
elektrometer nach Konstruktion Lippmann ausgestellt.)

Eine sehr bedeutende Verbesserung des Lippmann'schen Kapillarelektrometers war von Professor Christiani in der Sammlung des physiologischen Institutes der Universität Berlin ausgestellt. Durch einen kleinen Kunstgriff wurde es ermöglicht, eine Quecksilbersäule von unverhältnismäßig geringerer Höhe, wie bei dem älteren Elektrometer, anwenden zu können. Statt die Spitze, wie gewöhnlich, in beistehender Form *a*, Fig. 4, auszuziehen, wurde eine ziemlich scharfe Einbiegung, wie bei *b* in Fig. 5, angebracht. Dann kann man die Kapillare weiter nehmen, wie im ersten Falle, ohne daß das Quecksilber ausläuft. Bei weiterer Kapillare genügt aber eine geringere Quecksilberhöhe, um das Quecksilber in die Kapillare zu treiben. Wie auf der Hand liegt, wird hierdurch, weil der Gegendruck kleiner ist, die Empfindlichkeit größer. Außerdem ist es möglich, dem Apparate eine sehr bequeme, handliche Form zu geben. Die Quecksilbersäule war bei dem Apparate von Christiani nur 50 mm hoch; von oben wurde in dieselbe ein Leitungsdraht eingeführt.

Fig. 4.



Fig. 5.



Die Kapillare steckte in einem Glasrohre, das mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 20) gefüllt und in welches ein zweiter Zuleitungsdraht eingeschmolzen war. Die Komprimierung der Luft geschah wie bei dem Lippmann'schen Apparate, nur sind die hier nöthigen Luftdruckdifferenzen viel kleiner. Bei 1 Daniell gab das Instrument Ausschläge von mindestens 1 cm. Die ganze Vorrichtung war auf ein gewöhnliches, horizontal liegendes Mikroskop angesetzt. Von großem Einflusse ist nach den Beobachtungen Christianis die vollkommene Reinheit des Quecksilbers und der angewandten Schwefelsäure.

Eine andere Abänderung des Lippmann'schen Apparates ist das für physiologische Zwecke bestimmte Kapillarelektrometer von Lovén aus der schwedischen Ausstellung. Bei demselben ist die Glasröhre *a* auch in eine konische Spitze von 0,01 mm innerem Durchmesser ausgezogen und luftdicht in ein weiteres Rohr gekittet, das verdünnte Schwefelsäure enthält. An das andere Ende dieses zweiten Rohres ist wieder ein geschlossenes Rohrstück mit Quecksilber und eingeschmolzenem Platindrahte gekittet. Um das offene Ende der Röhre *a*

ist ein Kautschukschlauch gelegt, welcher am anderen Ende durch einen Glasstab verschlossen wird. Der Kautschukschlauch und das Rohr *a* sind ganz mit Quecksilber gefüllt. Die elektrische Zuleitung zu diesem wird durch einen zwischen Kautschukschlauch und Röhre *a* hindurchgehenden Platindraht vermittelt. Der Kautschukschlauch ist nun von einem zweiten Schlauche umgeben, welcher mit einem Ballon zur Komprimierung der Luft in Verbindung steht. Durch eine solche Komprimierung wird wie bei dem Lippmann'schen Apparate das Quecksilberende in der Spitze bis zu derselben Marke im Gesichtsfelde des Mikroskopes gebracht. Der Unterschied von dem Lippmann'schen Elektrometer besteht also darin, daß bei diesem die Luft direkt das Quecksilber herunterdrückt, während bei dem Lovén'schen die Luft zunächst den Kautschukschlauch zusammendrückt, der das Quecksilber enthält. Allerdings braucht hierbei Glasröhre *a* nicht so lang zu sein, wie bei dem Lippmann'schen Apparate. Dafür scheint aber diese Zusammendrückung des Kautschuks viel unzuverlässiger, wie der direkte Druck der Luft auf das Quecksilber. Ausser dem genannten ist noch der Unterschied, daß durch das luftdichte Einkitten und Verschluss des Quecksilberrohres Quecksilber und Schwefelsäure vor Berührung mit der Luft und Verunreinigung geschützt werden.

Ich komme zu der zweiten Klasse von Meßinstrumenten, den Galvanometern. Der Anzahl nach vorherrschend war hier die Thomson'sche Form, kurzer Aufhängefaden, leichter Spiegel, der entweder selbst magnetisirt (wie bei den Siemens'schen Instrumenten) oder an kleine Magnete angeklebt ist, sehr kleiner Spielraum für den Spiegel. Die ausgestellten Instrumente waren fast alle, von außen gesehen, sehr gut gearbeitet. Bei den neueren Instrumenten sind die Rollen, innerhalb deren der Spiegel hängt, seitlich auseinander zu schlagen; auf diese Weise ist der Spiegel sehr bequem zu erreichen.

Es waren theils astatische, theils nicht astatische Magnetsysteme. Bei letzteren fand sich stets ein verschiebbarer, gekrümmter Magnet oberhalb der Drahtspirale des Instrumentes, um das Instrument in jeder Stellung einstellen, eventuell mehr oder weniger empfindlich machen zu können. Die kleinen Magnetsysteme bei den englischen Instrumenten bestanden fast überall aus vier kleinen Magneten, um bei möglichst geringer schwingender Masse starke Magnetsysteme zu erhalten. An den Wickelungen dieser Art von Instrumenten war Neues nicht zu sehen. Die Dämpfung war Luftdämpfung in dem kleinen Raume, in welchem der Spiegel sich bewegt. Bei Instrumenten von Siemens war außerdem Luftdämpfung vorhanden mittels vier senkrecht gegeneinanderstehender Glimmerflügel. An einer größeren Zahl von

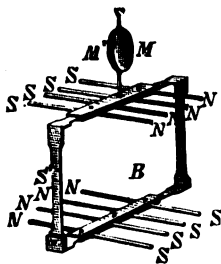
Instrumenten, namentlich bei englischen, waren Nebenschließungen, sogenannte *shunt*, angebracht, um die Empfindlichkeit zu ändern. Bréguet hat eine seitliche Beleuchtung des Thomson'schen Galvanometers mittels Linse (zur objektiven Projektion) und zwei Spiegeln gewählt.

Die vier Magnete, welche nach dem englischen Systeme an Stelle eines einzigen treten, sind nach Bromly auch bei größeren Magneten in einem von Ducretet in Paris ausgestellten Galvanometer benutzt. Die untenstehende Zeichnung, Fig. 6, zeigt die Anordnung. Zwischen den oberen vier Magneten und den unteren vier gehen natürlich die Drahtwindungen hindurch.

Von Siemens waren weiter in gewohnter Vollendung Galvanometer mit Glockenmagneten ausgestellt.

In sehr vielen Exemplaren fand sich die Wiedemann'sche Bussole vertreten. Auch das erste Instrument dieser Art war von Wiedemann ausgestellt. Bei dem vom physiologischen Institute in Berlin ausgestellten Exemplare fand

Fig. 6.



sich die aperiodische Dämpfung nach Du Bois-Reymond, ferner der Kupferdämpfer aus einem Stücke nach Christiani. Abweichend von der gewöhnlichen Benutzung des Holzes zur Führung der Schlitten mit den Drahtrollen hat Golfarelli prismatische Metallstangen zur Führung verwandt. Durch die größere Schwere wird das Instrument allerdings stabiler, indessen ist doch zu bedenken, ob der unvermeidliche Eisengehalt des Metalles nicht zu schädlich wirkt.

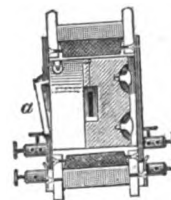
In der deutschen Abtheilung bei Siemens, sowie in der englischen bei Latimer Clark, Elliott u. s. w. waren die Thomson'schen Schiffsgalvanometer vertreten, bei welchen der Spiegel an einem an beiden Enden befestigten Fadenbündel hängt. Ein großer Magnet in der Nähe der abzulenkenden Magnetnadel giebt die richtende Kraft. Feinere Einstellung wird durch zwei mittelst eines Triebes gegen einander verschiebbare Magnete bewirkt, deren entgegengesetzte Pole der Magnetnadel gegenüberstehen. Zur Abhaltung des Einflusses äußerer magnetischer Aenderungen ist der ganze Apparat von einem Eisenkasten bedeckt, welcher nur ein Fenster hat.

Eine sehr bequeme Form des Spiegelgalvanometers ist das von Hartmann in Würzburg nach den Angaben von Professor Kohlrausch angefertigte. Das Instrument kann gleichfalls als Differenzialgalvanometer benutzt werden. Auch hier ist der Aufhängefaden kurz; ferner hat dasselbe einen verschiebbaren Regulirmagnet zur Veränderung der Empfindlichkeit unterhalb des Stativs, auf welchem das Instrument steht. Ein Kupferdämpfer ist einzuschieben, welcher nur einen kleinen Raum für die Bewegung des Spiegels übrig läßt. Die beistehende Skizze, Fig. 7, zeigt einen Vertikaldurchschnitt in $\frac{1}{4}$ natürlicher Gröfse. Man sieht, daß die vordere Deckplatte α geneigt aufgesetzt ist, um störende Spiegelbilder zu vermeiden.

Der Magnetspiegel ist umzuhängen, so daß von Westen oder von Osten beobachtet werden kann.

Von Latimer Clark & Muirhead war eine handliche Form eines Differenzialgalvanometers nach Linemann ausgestellt. Dieselbe hatte Dosenform von der Gröfse der kleinen Aneroidbarometer; ein astatisches Nadelpaar war zwischen Spitzen drehbar. An einem anderen Instrumente derselben Form war noch eine Zweigleitung zum

Fig. 7.



Zwecke der Veränderlichkeit der Empfindlichkeit angebracht.

Von der Universität Louvain (Belgien) war ein astatisches Galvanometer großer Form mit vier übereinanderliegenden, durch Drahtwindungen von einander getrennten Magnetnadeln ausgestellt.

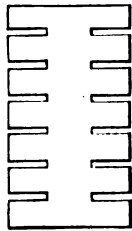
In der russischen Abtheilung fand sich ein Galvanoskop nach Lermontoff, ausgeführt von Frantzenne, vor, bei welchem der Magnet die Form einer Scheibe hatte. Ein anderes Galvanoskop, von Tichomirow ausgestellt, hatte einen halbkreisförmigen Magnet (in vertikaler Ebene), welcher sich innerhalb einer halbkugelförmigen Drahtwindung bewegt.

Ein Galvanometer mit horizontalem, scheibenförmigem Magnete war auch in der französischen Ausstellung ausgestellt. Der Drahtkreis war horizontal um eine vertikale Axe gewickelt. Die Scheibe füllte den Windungskreis der Drahtwindungen aus. Eine andere Form des Magnetes fand sich bei einem Galvanometer in der Ausstellung des französischen Marineministeriums. Der Magnet war hier kreisförmig.

Ein großes Interesse beanspruchen zwei Galvanometer für starke Ströme, das eine von

Deprez, das andere von Ayrton und Perry ausgestellt, beide auf demselben Prinzip beruhend. Als Gegenkraft wird nicht der Erdmagnetismus benutzt, sondern die magnetische Richtkraft eines starken Magnetes, zwischen dessen Polen ein Magnet drehbar ist. Dieser Magnet wird weiter von der Galvanometerspirale, welche bei Deprez für starke Ströme aus einem Kupferstreifen besteht, umgeben. Die Spirale ist so gewickelt, daß sie den Magneten senkrecht zu der Verbindungslinie der beiden Pole zu stellen sucht. Es wird auf diese Weise ein starkes magnetisches Feld gewonnen, welches von den Schwankungen des Erdmagnetismus unabhängig ist. Die Instrumente werden empirisch graduirt. Bei dem Instrumente von Deprez ist der abzulenkende Magnet eigenthümlich geformt. Er besteht aus einer Lamelle mit mehreren Einschnitten, Fig. 8, welche also ein System von Nadeln vorstellen soll. Durch Schnurlauf wird die Bewegung dieser auf Schneden ruhenden Lamelle auf einen Zeiger übertragen.

Fig. 8.



Bei dem Instrumente von Ayrton und Perry ist die Nadel, welche sich zwischen den beiden Armaturen des permanenten Magnetes und den ablenkenden Drahtkreisen befindet, außerordentlich leicht und klein, so daß ihr Trägheitsmoment sehr gering ist und sie in Folge dessen sich fast momentan einstellt und den Stromschwankungen sehr rasch folgt. Die ablenkenden Drahtrollen sind aus Kabeln mit zehn isolirten Drähten gebildet, die hinter und neben einander eingeschaltet werden können.

Bei beiden Instrumenten wurde die Theilung so gewählt, daß der Ausschlag direkt proportional der Stromstärke ist. Vermittelt einer Nebenschließung (shunt) justirt man das Instrument, so daß die Ablenkungsgrade direkt ganzen Volt entsprechen.

Das Bedenkliche bei diesen Instrumenten ist die Voraussetzung der Konstanz des magnetischen Feldes zwischen den Polen des permanenten Magnetes.

Die Graduierung des Deprez'schen Instrumentes geschah auf elektrochemischem Wege.

Zur Messung der elektrischen Entladung mittels Galvanometer ist ein von Edlund ausgestelltter Apparat bestimmt, der eine ablenkende Win-

dung von dickem Draht mit dicker Kautschukumhüllung hat. Um die elektrostatische Wirkung der nach der Entladung im Draht zurückbleibenden Elektrizität auf die Nadel zu vermeiden, sind unter und über der Nadel zwei Kupferscheiben angebracht, welche diese Wirkung von der Nadel abhalten, selbst wegen ihrer kreisförmigen Gestalt aber keine Ablenkung durch die zurückbleibende Elektrizität bewirken.

Cooke stellte ein Galvanometer aus, welches die Strömung innerhalb des Elementes nachweisen soll. Die beiden Polmetalle befinden sich in getrennten Flüssigkeitszellen, welche durch einen spiralförmig gebogenen Glasheber verbunden sind. Innerhalb dieser Spirale befindet sich ein Magnet, der von dem Strom abgelenkt wird.

Zu bemerken wäre dann noch ein Projektions-Galvanometer von Dubosq, bei welchem durch eine horizontale Linse ein Bild des mittels starker Lichtquelle und Linse stark beleuchteten Magnetes auf einen unter 45° gegen die Horizontale geneigten Spiegel und von diesem auf einen Schirm geworfen wird. Bei den Instrumenten von Postel Vinay in Paris waren alle Theile vernickelt. Noé in Paris hatte ein Spiegelgalvanometer mit runder Glasglocke ausgestellt. Wie hierbei genaue Spiegelbilder zu erzielen sind, ist allerdings nicht angegeben.

Von historischem Interesse ist das Colladon'sche Galvanometer in der Schweizer-Abtheilung in einem verhältnißmäßig sehr großen Kasten und mit Dämpfung durch kleine in Glyzerin tauchende Platten.

Als Uebergang zu den absoluten Meßinstrumenten erwähne ich ein von Naglo in Berlin ausgestellttes Galvanometer, das als Sinusbusssole und Differenzialgalvanometer benutzt werden kann. Die Windungen bestehen dazu aus zwei Drähten und können um eine vertikale Axe gedreht werden.

Von den Sinusbussolen, namentlich aber von Tangentenbussolen, waren verschiedene Exemplare ausgestellt.

Durch eine neue Konstruktion zeichnete sich die Tangentenbusssole nach Riecke, konstruirt von Meyerstein in Göttingen, aus. Bei derselben war der Draht nicht auf einer Zylinderfläche gewickelt, in deren Mitte ein zum Durchmesser des Wickelungskreises kleiner Magnet sich befindet, sondern auf einem Rotationsellipsoid, welches die Magnetnadel dicht umgiebt. Es wird hierdurch ein konstantes magnetisches Feld innerhalb des Ellipsoides erhalten.

Die Sammlung von Digney in Paris zeigte eine Sinusbusssole mit 36 000 Windungen. Siemens & Halske in Berlin stellten eine vereinigte Sinus- und Tangentenbusssole aus. In Frankreich scheinen recht beliebt zu sein

die Tangenten- und Kosinusbussolen, bei welchen der ablenkende Drahtkreis um eine horizontale Axe drehbar ist, wodurch die Wirkung geschwächt wird, und zwar im Verhältnisse des Kosinus des Winkels gegen die Vertikale. Solche Kosinusbussolen waren mehrfach ausgestellt.

Speziell für starke Ströme bestimmt waren verschiedene der ausgestellten Tangentebussolen. Bei Siemens Brothers in London besteht der ablenkende Drahtkreis in einem Ring aus einer vierkantigen starken Kupferstange, welche gleichfalls um eine horizontale Axe drehbar ist. Eine Tangentebussole aus Kupferstange auch bei Siemens & Halske. Bei einem Ducretet'schen Instrumente war sehr dicker Draht genommen.

Schließlich gehört zu den Messinstrumenten für die Stromstärke noch ein ziemlich roh gearbeiteter Apparat von Delaurier in Paris, bestehend aus einer Waage mit Platten an beiden Armen, welche in Kupfervitriol eintauchen. Es soll hier also der Strom direkt durch die Menge des abgeschiedenen Kupfers bestimmt werden.

Von den direkten Messinstrumenten bleiben nun noch die Elektrodynamometer übrig. Die Konstruktionsprinzipien sind auch hier verschieden, je nachdem man starke oder schwache Ströme messen will. Für erstere, z. B. die Ströme in elektrischen Kraftmaschinen, nimmt man Spiralen von wenigen Windungen aus dickem Drahte, für die Instrumente, welche schwächere Ströme messen sollen, dagegen möglichst leichte Spiralen aus vielen feinen Windungen.

Ein Elektrodynamometer aus dickem Drahte war von Siemens Brothers in London ausgestellt.

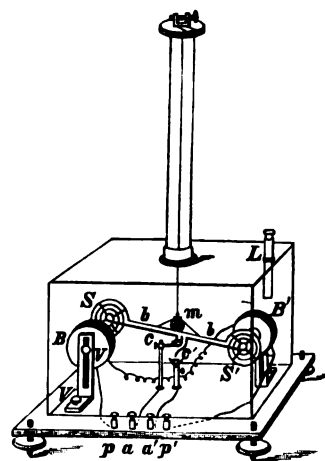
In einem von Kohlrausch ausgestellten Instrument ist die bifilare Aufhängung des Weber'schen Dynamometers entfernt. Die bewegliche Rolle hängt an einem einzigen Zuleitungsdrahte, der seinerseits an einem Torsionskreise befestigt ist. Die zweite Zuleitung geschieht von unten mittels einer feinen Spirale oder Platinplatte, welche in Schwefelsäure taucht. Diese Platte bewirkt gleichzeitig auch eine Dämpfung. Die das Innere abschließenden Glasplatten sind auch hier schräg gestellt, um die Spiegelbilder derselben nicht ins Ablesefernrohr gelangen zu lassen. Das Instrument ist von Hartmann in Würzburg ausgestellt.

Die Aufhängung an einem Drahte hatte auch das Elektrodynamometer nach Frölich, welches sich in der Ausstellung von Siemens & Halske vorfand. Bemerkenswerth ist bei diesem noch die Art der Wickelung des Drahtes auf einer Kugel, auf welche nachher noch hingewiesen werden wird. Das Instrument ist in dieser Zeitschrift, 1881, S. 14, beschrieben.

Unter den von Ducretet ausgestellten Apparaten befand sich ein Elektrodynamometer nach Weber, bei welchem die stark gebaute drehbare Rolle bifilar aufgehängt ist, indessen die Aufhängedrähte nicht als Zuleitungsdrähte benutzt sind. Die Zuleitung geschieht durch zwei mit den Enden der Drahtrolle verbundene Spitzen, welche in Quecksilbernäpfchen eintauchen. Sehr glücklich ist diese Aenderung nicht zu nennen, wegen der Reibung der Spitzen im Quecksilber. Das Drehungsmoment dieser Reibung kommt sehr in Betracht, namentlich da die Spitzen ziemlich exzentrisch von der Umdrehungsaxe angebracht sind. Der Apparat hat einen Doppelspiegel, um von zwei Seiten beobachten zu können.

Ein von der Weber'schen Konstruktion ganz abweichendes Instrument ist die elektrodynamische Waage von Lallemand. Dieselbe zeigt die untenstehende Fig. 9. An einem Kokonfaden ist ein Hebelarm aufgehängt, welcher die

Fig. 9.



beiden mit einander durch den Draht b verbundenen Spiralen S und S' trägt. Der Strom wird ein- und ausgeleitet durch Spitzen an den Drahtenden, welche in Quecksilbernäpfchen c und c' tauchen. Die Spitzen liegen über einander, beide in der Drehungsaxe. Der Hebelarm, an welchem die Spiralen S und S' wirken, ist ziemlich lang, etwa 2 dm. Vor diesen Spiralen stehen, wie die Figur zeigt, zwei feste Spiralen, welche von demselben Strome durchflossen, eine Abstossung bzw. Anziehung der Spiralen S und S' bewirken. m ist der Spiegel, mittels dessen die Ablenkung der Spiralen S und S' beobachtet wird. Ein Torsionskreis erlaubt die richtige Einstellung der beweglichen Spiralen und zugleich die Messung der Kraft zwischen den Spiralen mittels Torsionskraft.

Die Société générale des téléphones in Paris zeigt unter ihren Apparaten ein kleines Elektrodynamometer für Telephonströme nach der Lallemand'schen Konstruktion. Eine sehr kleine

Drahtrolle hängt an einem Hebelarm einer festen Rolle gegenüber. Die eine Zuleitung geschieht durch den Aufhängefaden, die andere durch eine in Quecksilber tauchende Spitze. Zum Gebrauch ist das Instrument zu graduiren. Es liegt aber der Einwurf sehr nahe, ob für so kleine Ströme wie die Telephonströme die Reibung am Quecksilber nicht zu groß ist.

In der ungarischen Abtheilung fand sich ein großes Elektrodynamometer nach J. Fröhlich in Budapest. Dasselbe unterscheidet sich von dem Weber'schen durch die Wickelung. Die bewegliche, sowie die feste Rolle sind auf Kugeln aufgewickelt. Es scheint dem Konstrukteur nicht bekannt gewesen zu sein, daß die Theorie des Apparates und Skizzirung eines solchen schon seit Langem von Fröhlich (Poggendorffs Annalen, Bd. 143, S. 643) gegeben ist. Oben wurde schon das nach den Fröhlich'schen Angaben konstruirte Elektrometer in der Ausstellung von Siemens & Halske erwähnt. Die Art, in welcher die kugelförmige Aufwicklung des Drahtes bewirkt wird, ist bei beiden Instrumenten etwas verschieden.

Von den Meßinstrumenten bleiben jetzt noch die Magnetometer übrig. Die Auswahl in diesen war nicht sehr groß.

Das Göttinger Erdmagnetische Observatorium hatte das Magnetometer nach Weber ausgestellt; ein gleiches Magnetometer mit Luftdämpfung mittels großer Glimmerplatten, hauptsächlich für Vorlesungsversuche bestimmt, fand sich unter den von dem Kgl. Sächsischen Polytechnikum ausgestellten Apparaten. Die Dimensionen dieses letzten Apparates waren sehr groß.

In dem Kasten, welcher die Apparate der Firma Elliot Brothers enthielt, befand sich auf der Spitze des pyramidalen Aufbaues ein Apparat, dessen Details wegen der weiten Entfernung und der großen schützenden Glashülle absolut nicht zu erkennen waren. Auf Befragen erhielt Referent die Auskunft, daß es ein Magnetometer sei. Hieraus und aus der äußeren Gestalt ist wohl zu schließen, daß es das im Kew Observatorium gebrauchte Magnetometer ist. In dem guten Glauben, daß das obige Instrument das Kew Magnetometer ist, möge hier eine kurze Beschreibung folgen.

Auf einem Dreifuße mit Theilkreis ist ein viereckiges Gehäuse von Messing mit Glasplattenverschlufs aufgesetzt, das eine Glasröhre mit Torsionskreis trägt. An dem Torsionskreise wird ein Bündel von ungesponnener Seide befestigt, welches ein Lager trägt, in das ein Magnet eingelegt wird. Vor einem Spiegel an diesem Lager befindet sich eine Röhre, vor deren untere Hälfte ein Fernrohr angesetzt werden kann. Dieses trägt eine Skala, welche Lichtstrahlen durch den oberen, von dem Fern-

rohr nicht ausgefüllten Theil der Röhre auf den Spiegel sendet. Letzterer reflektirt dieselben ins Fernrohr. Senkrecht zu der Fernrohraxe, welche durch Drehung des Instrumentes so gestellt wird, daß das Spiegelbild der mittleren Theilstriche der Skala in das Fadenkreuz einspielt, kann eine mit Theilung versehene Schlittenführung eingesetzt werden, deren Verlängerung durch die Mitte des Magnetes hindurchgeht. Da das Fernrohr in der bezeichneten Stellung parallel mit dem Magnete steht, so ist die Schlittenführung senkrecht zu letzterem. Auf dieser Führung ist ein Schlitten beweglich, auf welchen ein Ablenkungsmagnet aufgelegt wird. Man beobachtet nun die Ablenkung des aufgehängten Magnetes, wenn der andere auf dem Schlitten befindliche in gemessener Entfernung sich befindet. Dieselbe Beobachtung wird gemacht nach Umdrehung des festliegenden Magnetes und nachdem der Schlitten mit letzterem auf die andere Seite des hängenden Magnetes gebracht ist. Dieser Ablenkungswinkel hängt ab von dem Quotienten zwischen dem magnetischen Momente des festen Magnetes und der Horizontalintensität des Erdmagnetismus. Darauf wird der hängende Magnet entfernt, ebenso die Schlittenführung, das Fernrohr und die Skala; nun wird der vorher auf dem Schlitten befindliche Magnet an dem Fadenbündel aufgehängt und die Schwingungsdauer desselben, welche von dem Produkte der Horizontalintensität und des magnetischen Momentes des Magnetes abhängt, durch ein auf das vorher erwähnte Rohr an dem Schwingungskasten aufgesetztes Fernrohr bestimmt. Dazu besteht der Magnet aus einer Röhre, welche an dem einen Ende durch eine Linse und an dem anderen Ende im Brennpunkte der Linse durch ein ebenes Glas mit photographischer Skala geschlossen ist. Von dieser Skala aus gelangen vermittelst der Linse parallele Strahlen in das Fernrohr. Markirt werden die Zeiten des Durchganges eines bestimmten Skalentheiles durch das Fadenkreuz des Fernrohrs. Um nun schließlich mit diesem Instrument auch gleich die Deklination zu beobachten, wird, nachdem an dem erwähnten Theilkreis die Stellung markirt ist, bei welcher das Fernrohr parallel dem magnetischen Meridiane steht, der Magnet weggenommen und mittels eines hinter diesem befindlichen Spiegels, der um eine horizontale Axe drehbar ist, die Sonnenstrahlen in die Höhe des Fernrohrs geworfen. Man dreht darauf das Fernrohr, bis das Sonnenbild im Fernrohr erscheint, und ermittelt dann die Zeit des Hindurchganges der Sonne durch das Fadenkreuz. Hieraus ergibt sich derjenige Meridian, welcher der Fernrohraxe parallel ist.

Das ganze Instrument ist also eine Zusammenfassung der ursprünglichen Weber'schen einfachen Magnetometer in ein einziges Instrument.

In der schwedischen Abtheilung hatte Thalén ein Magnetometer ausgestellt, welches zur Aufsuchung von Eisenlagern dienen soll. Dasselbe ist ein einfaches Weber'sches Magnetometer, bestehend aus gewöhnlicher Bussole mit einem senkrecht zu dem durch den Nullpunkt der Theilung gehenden Durchmesser stehenden Arm, auf welchem ein Magnet befestigt wird. Es soll mit diesem Instrument an verschiedenen Punkten einer Gegend, in welcher man Eisen vermuthet, die Ablenkung der Nadel beobachtet werden. Auf der Karte der Gegend sind die Punkte mit gleichen Ablenkungen zu verbinden. Diese Verbindungslinien bilden die Isodynamen für das Eisenlager. Die so erhaltenen Kurven schließen sich um die Punkte, in welchen, die grösste und geringste Ablenkung stattfindet, zusammen.

Die Verbindungslinie der ausgezeichneten beiden Punkte ist der magnetische Meridian des Eisenlagers; die Kurve, welche die Punkte verbindet, in denen die Ablenkung nur gleich der durch den Erdmagnetismus hervorgerufenen ist, giebt die Lagenrichtung des Eisenlagers an. Der Schnittpunkt der beiden zuletzt erwähnten Linien liegt über dem eisenhaltigsten Orte, wenigstens in den meisten Fällen.

Näheres findet sich in der Schrift von Thalén: *Sur la recherche des mines de fer à l'aide des mesures magnétiques*. Upsala, Ed. Berling, 1877.

Zu den rein magnetischen Apparaten gehört schliesslich eine magnetische Waage, Balance magnétique nach F. J. Stamkart, ausgestellt von Kaiser in Leyden. Da das Instrument unnahbar innerhalb eines grossen Glaskastens stand und äusserlich keine besonderen Merkmale aufwies, so kann von seinem Zweck und seiner Einrichtung keine Beschreibung gegeben werden.

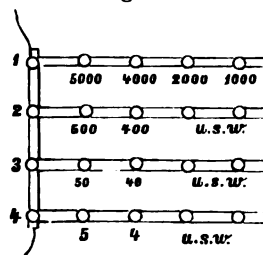
Ich komme jetzt zu den Hilfsmitteln bei elektrischen Messungen. In Betreff der Widerstandssätze ist zunächst auf eine neue Form der Siemens'schen Einheit, welche von Siemens & Halske ausgestellt war, hinzuweisen. Dieselbe besteht aus einer geraden Kapillarröhre (während früher eine gebogene angewendet wurde), welche an zwei weite Glasgefässe angeschmolzen ist. In die letzteren tauchen die amalgamirten Zuleitungsdrähte. Der ganze Glasapparat hat vernickelte Tragarme, mittels deren derselbe in ein Wärmebad eingesetzt werden kann. Die gerade Form der Kapillare ermöglicht, jede etwa vorhandene Luftblase sofort zu erkennen und zu entfernen. Der Querschnitt wird durch Kalibrieren der Röhre bestimmt. — Widerstandssätze waren in einer grossen Zahl ausgestellt, sowohl nach Siemens'schen Einheiten als auch nach Ohm graduirt. Die Anordnung wich von der herkömmlichen im Allgemeinen nicht ab. Nur Bréguet hatte eine andere sehr zweckmässige Anordnung für den Widerstandssatz gewählt. Die Tausend, Hundert, Zehner und

Einer der Widerstandseinheit befinden sich in je einer Reihe; die einzelnen Reihen sind unter einander angeordnet (vgl. Fig. 10). Allerdings müssen dabei, wenn z. B. die Tausender und Zehner nicht gebraucht werden, sondern nur die Hunderter und Einer, ausser den Stöpseln an den einzelnen einzusetzenden Widerständen auch noch die Stöpsel 2 und 4 entfernt werden; 1 und 3 bleiben.

Das Einsetzen des Widerstandes wurde entweder durch Herausnehmen von Stöpseln oder durch Drehung eines Zeigers bewerkstelligt. Bei jedem Kontakte, welchen letzterer schliesst, wird ein bestimmter Widerstand eingeschaltet. Ersichtlich ist hierbei lange nicht eine solche Mannigfaltigkeit in den Widerständen zu erreichen, wie mit den Stöpselapparaten.

Die Sammlung des französischen Kriegsministeriums zeigte Widerstandssätze für starke Ströme, bei denen man die Ausschaltung der Widerstände durch hohle Stöpsel, welche über Stifte gesteckt wurden, bewerkstelligt. Die Stöpsel safsen aber schon bei den ausgestellten Apparaten nicht mehr fest, und werden mit der Zeit gewiss immer lockerer.

Fig. 10.



Von Lermontow in Petersburg waren Widerstandssätze ausgestellt, welche aus offenen Kästen bestanden, in denen abgepaaste isolirte Drahtstücke befestigt waren. In diese Kästen wird beim Gebrauch Eis gethan, um die Drähte auf die Temperatur 0° zu erhalten, bei welcher ihr Widerstand bestimmt ist.

Von Widerstandsapparaten waren weiter verschiedene Rheostaten vorhanden nach der Wheatstone'schen Konstruktion, bei welcher ein Draht von einer isolirenden Walze auf eine Metallwalze aufgewickelt wird und dadurch auf der isolirten Walze verschiedene Widerstände eingesetzt werden können.

Historisches Interesse bot der älteste Wheatstone-Widerstandssatz, welcher von dem Post Office in London ausgestellt war. Bei demselben befinden sich auf einem grossen Brete verschiedene längere und kürzere Drahtrollen, welche einzeln je nach Bedürfnis durch Klemmschraubenverbindung eingeschaltet werden.

Speziell für medizinische Zwecke ist ein Rheostat von Stöhrer in Leipzig bestimmt. Derselbe besteht aus zwei metallisch mit einander verbundenen Bleistiftsbündeln; jedes der

selben taucht in einen Quecksilbernappf, der in die Leitung eingeschaltet wird. Durch Heben der Bleistifte kann man ohne plötzliche Aenderung immer mehr Widerstand einschalten.

Verschiedene Kondensatoren, nach Mikrofaraden eingetheilt, namentlich in der englischen Abtheilung, sahen äußerlich genau wie die bekannten Widerstandssätze aus. Die Kondensatoren waren dem Vernehmen nach sämmtlich aus dünnen Glimmerplatten mit Stanniolbelegung hergestellt.

Von den ausgestellten Wheatstone'schen Brücken ist vor Allem hervorzuheben das von Siemens & Halske ausgestellte Exemplar. Der benutzte Draht ist eine Platin-Iridiumlegirung, welche bei Temperaturänderung weniger veränderlich ist, wie ein einfacher Platindraht. Der bewegliche Kontakt wird mittels eines schweren Schlittens, welcher parallel dem Drahte verschoben wird, durch ein Platinröllchen bewirkt. Diese Form ist jedenfalls zuverlässiger, als der Kontakt durch Schneiden. Der Platin-Iridiumdraht ist vor Temperaturschwankungen durch Luftzug mittels Bleche geschützt. Bei keiner anderen der ausgestellten Brücken war diese bei Anstellung von sehr genauen Beobachtungen gewiss nothwendige Vorrichtung. Durch einen einfachen Kommutator wurde der Kontakt des Platinröllchens mit dem Drahte nur während der Zeit der Beobachtung hergestellt.

Eine sehr sauber ausgeführte Brücke war von Gurlt in Berlin ausgestellt. Auch bei dieser liefs sich der bewegliche Kontakt (in Schneidenform) nur parallel dem Drahte verschieben und ruhte, wie bei Siemens, auf dem freischwebenden Drahte.

Um die Unbequemlichkeiten eines langen Drahtes zu vermeiden, welcher bei Messungen von grofsen Widerständen nothwendig ist, hat Kohlrausch den Brückendraht auf eine Walze von Serpentin aufgewickelt. Der Draht aus Neusilber schlingt sich in zehn Windungen um die Walze und hat eine Länge von etwa 3 m. Der bewegliche Kontakt geschieht durch ein auf einer Metallstange bewegliches Röllchen, welches mit einer Nuth auf dem Draht aufliegt. Der Kontakt der metallischen Axenenden der Walze mit der Zuleitung, welcher jedenfalls sehr gut sein mufs, geschieht durch 20-drähtige Bürsten.

Der Apparat, von Hartmann in Würzburg angefertigt, soll sich sehr gut halten und bewahren. Die Verlängerungen des Drahtes auf der Walze oder vielmehr das Lockerwerden der Windungen, welches sich an den Jakobi'schen und Wheatstone'schen Rheostaten bei längerem Gebrauch einstellt, ist nicht beobachtet worden. Im Fusse des Instrumentes befinden sich Vergleichswiderstände von 1, 10, 100 und 1000 S.-E.

Um den Kontakt nur während der Beobach-

tung sicher und möglichst kurz herstellen zu können, hat Ducretet zwischen dem Schlitten und dem Schneidenkontakt eine Feder angebracht, welche den Kontakt von dem Draht abreift. Durch Niederdrücken eines Knopfes wird die Federkraft überwunden und der Kontakt aufgesetzt.

Von Slouguinoff in Petersburg war ein Kompensator ausgestellt, welcher aus mehreren nebeneinander ausgespannten Drähten bestand, die als Wheatstone'sche Brücke verwendet werden.

Von Kommutatoren waren hauptsächlich in der englischen Abtheilung Stöpselkommutatoren ausgestellt; bei Elliott fanden sich zur Sicherung des Kontaktes an den Stöpseln Federapparate, welche dieselben niederdrückten.

Bei dem von Lermontow in Petersburg ausgestellten Pohl'schen Kommutator (Quecksilberkommutator) befanden sich die Löcher für das Quecksilber in paraffinirtem Holze. Die Metallbügel waren vernickelt; sie sahen (nach neuromatlichem Gebrauche) sehr frisch aus.

Im Allgemeinen machten äußerlich fast alle Apparate den Eindruck einer sehr sauberen und sorgfältigen Arbeit. Bei den englischen Apparaten fiel der sehr angenehme milde Metalllack auf; ebenso bei den französischen Apparaten.

Zum Schlusse sind noch einige allgemeinere Apparate zu erwähnen.

Rossetti hatte einen Apparat zur Bestimmung der zum Treiben der Holtz'schen Elektrisirmaschine nöthigen Arbeit ausgestellt. Es wird die Maschine durch ein fallendes Gewicht gedreht, die Anzahl der Umdrehungen durch ein Zählwerk gemessen und die entwickelte Elektrizität durch die Funkenwärme bestimmt.

Ein galvanischer Unterbrecher nach Felici wurde von Pierucci in Pisa vorgeführt. Es war dieses ein Apparat von verhältnismäfsig kolossalen Dimensionen; er hat den Zweck, einen Strom während einer sehr kleinen, genau bestimmbaren Zeit zu schliessen oder zu unterbrechen. Dazu dient ein Rad, welches bei der durch die Hand bewirkten Drehung zwei Kontakte, die sehr geringen Abstand haben, schliesst oder öffnet. Die Geschwindigkeit der Umdrehung wird durch eine auf dem Rade zeichnende Stimmgabel gegeben.

Bei seinem Stimmgabelunterbrecher hat Lovén in Stockholm die Unterbrechungsstelle direkt am Metalle der Stimmgabel angebracht, indem er auf letztere eine kleine Platinplatte anbrachte, gegen welche der Kontaktstift drückt.

In der schwedischen Abtheilung fand sich ferner der Apparat von Edlund zur Messung der beim Peltier'schen Phänomen entwickelten oder absorbirten Wärme vor. Wegen der auferordentlichen Kleinheit dieser Wärmemengen müssen die Fehlerquellen, welche aufser auf

der Wärmezuführung von aussen auch auf der Erwärmung jedes Drahtes durch den Strom beruhen, aufs Sorgfältigste eliminirt werden. Herr Edlund hat das durch Anwendung eines Differenzialthermometers erreicht. Zwei kleine Zylinder von gleichen Dimensionen und aus versilbertem Kupferbleche sind durch Böden verschlossen, in welche je eine Messingröhre gelöthet ist. Durch diese zwei Röhren an jedem Zylinder werden die Drähte mit den zu untersuchenden Löthstellen geschoben und in geeigneter Weise befestigt, so dass in jedem Zylinder sich genau gleich viel Draht befindet. Die Zylinder haben weiter noch zwei röhrenförmige Ansätze, etwa a und a' . Beide Zylinder sind von grossen doppelwandigen Metallzylindern zum Schutze vor äusseren Temperaturschwankungen umgeben. Diese grossen Zylinder liegen in dem gabelförmigen Ausschnitte an den beiden Enden eines horizontalen Bretes auf, so dass ihre Axe ziemlich in die Ebene des Bretes zu liegen kommt. Die Axen beider Zylinder sind dann parallel. Die vorher erwähnten Ansätze a und a' gehen vertikal in die Höhe, durch den grossen Zylinder hindurch, wieder herunter und sind dann mittels einer auf dem Brete liegenden Glasröhre mit vertikalen Enden verbunden. Hähne an den Ansätzen a und a' erlauben, die Zylinder von der Glasröhre abzusperren oder damit zu verbinden. In der Glasröhre befindet sich ein Alkoholtropfen als Index. Bei geeigneter Verbindung der Drähte in den Zylindern wird nun in dem einen Zylinder an der Löthstelle Wärme entwickelt, in dem anderen absorbiert, so dass der Tropfen nach demjenigen Zylinder, in welchem Abkühlung eintrat, hingeschoben wird, und zwar durch die Wirkung der Ausdehnung der Luft in dem einen und Zusammenziehung in dem anderen Zylinder. Die sonstige Wärmeentwicklung durch den Strom hat keine Wirkung, da sie für beide Zylinder auf den Tropfen in gleicher Weise wirkt.

ABHANDLUNGEN.

Versuche mit der Sekundär-Batterie von Faure.

(Aus »La lumière électrique«, 6. Bd., No. 10, vom 10. März 1882, Seite 230.)

In der Sitzung am 10. März legte Herr Tresca der »Académie des sciences« das Ergebniss der Versuche vor, welche von den Herren Allard, Blanc, Joubert, Potier und Tresca mit der Faure'schen Batterie im Conservatoire des Arts et Métiers gemacht worden sind. Wir geben in Folgendem die wichtigsten Angaben der Denkschrift:

Ein erster von Faure vorbereiteter Versuch war in dem gewöhnlichen Versuchsraum in der

Ausstellung am 20. Oktober 1881 begonnen worden. Die Batterie bestand aus 40 Elementen; sie sollte während der Entladung 16 Maxim-Lampen speisen, aber dieser Versuch wurde bald sehr mangelhaft. Die Intensität des Stromes sowohl als die des Lichtes nahm mit grosser Schnelligkeit ab. Das Experiment, welches um 7 Uhr 40 Min. Abends mit einer Intensität von 3,45 Carcel für jede Lampe begonnen wurde, musste nach 1 Stunde 20 Min. abgebrochen werden, da jede Lampe nur noch 1 Carcel gab. Faure schrieb diesen Misserfolg dem mangelhaften Zustande seiner Einrichtung und der schlechten Beschaffenheit der Elemente zu, von denen sich in der That vier oder fünf während ihrer Wirksamkeit von selbst entladen hatten. Die Kommission willigte ein, diese Versuche wieder aufzunehmen unter den Bedingungen und mit den Materialien, welche Faure für die günstigsten hielt, um ein besseres Ergebniss herbeizuführen. Am 4., 5., 6., 7. und 9. Januar 1882 sind diese Versuche im grossen Maschinen-saale des Conservatoire des Arts et Métiers ausgeführt worden, und sie müssen als Fortsetzung derjenigen betrachtet werden, welche man in der Ausstellung begonnen hatte.

Die der Kommission zur Verfügung gestellte Batterie bestand aus 35 Elementen, neuer Form, mit spiralförmigen Platten; jedes Element wog mit der Flüssigkeit 43,7 kg; die Bleielektroden waren mit Mennige bedeckt, im Verhältniss von ungefähr 1 kg¹⁾ auf den Quadratmeter. Die Flüssigkeit der Elemente bestand aus destillirtem Wasser mit 10 Volumenprozenten reiner Schwefelsäure.

Die von Faure nach seinem Belieben beschaffte Maschine zum Laden der Elemente war eine Siemens'sche. Der Widerstand des Ankers betrug 0,27 Ohm, der des induzirenden Elektromagnetes 19,45 Ohm. Letzterer wurde durch eine Ableitung aus der Maschine selbst erregt; um den Erregungsstrom zu regeln, hatte Faure eine Art Voltameter mit Kohlenelektroden eingeschaltet, in welchem er den Widerstand wechseln liess, indem er die Menge oder die Natur der Flüssigkeit änderte. In Folge dieser Anordnung ist der Erregungsstrom während der ganzen Dauer der Versuche zwischen 2 und 3 Ampère geblieben.

Der Hauptzweck der Versuche war, zu messen:

1. die mechanische Arbeit, welche zur Ladung der Batterie nöthig ist,
2. die Menge der Elektrizität, welche während der Ladung aufgespeichert wird,
3. die Menge der Elektrizität, welche während der Entladung ausgegeben wird,
4. die elektrische Arbeit, welche während der Entladung wirklich geleistet wird.

¹⁾ In Comptes rendus, Bd. 94, S. 600, steht »10 kgs«.

Es war außerdem nöthig, in jedem Augenblicke des Versuches die elektromotorische Kraft und den Widerstand der Batterie zu kennen, und endlich, da die Entladung durch eine Anzahl von Maxim-Glühlampen sich vollziehen sollte, die Veränderungen des Widerstandes und der Leuchtkraft dieser Lampen, welche der Intensität des Stromes entspricht, zu studiren.

Die mechanische Arbeit ist gemessen worden mittels des Dynamometer-Totalisators, welcher nach dem Modell der Königlichen landwirthschaftlichen Gesellschaft in England von Easton und Anderson für den Verein der Landwirthe in Frankreich angefertigt worden ist.

Die Stärke des Lichtes ist mit dem Photometer von Faucault gemessen worden, welches auch für die anderen Versuche der Kommission gedient hatte.

Die elektrischen Maße sind mit den drei folgenden Instrumenten genommen worden. Ein Marcel-Deprez-Galvanometer, welches den ganzen Strom und zuweilen den Erregungsstrom maß; ein Siemens-Elektrodynamometer, welches nur den Ladungsstrom maß, und ein Elektrometer mit Gradeintheilung, welches nach der Methode von Joubert angeordnet war, zeigte den Unterschied des Potentials zwischen den beiden Polen der Batterie an.

Die Angaben aller Instrumente wurden gleichzeitig von Viertelstunde zu Viertelstunde abgelesen; in der letzten Periode des Versuchs, wo die Veränderungen schneller stattfanden, wurden sie immer nach $7\frac{1}{2}$ Min. abgelesen.

Berechnung der mittleren Intensität und der Menge der Elektrizität.

Die einem langen Zeitraum entsprechende mittlere Intensität ist das arithmetische Mittel der während dieser Zeit viertelstündlich bestimmten Intensitäten.

Das Produkt aus der Zahl der verfloßenen Sekunden und der in Ampère ausgedrückten

mittleren Intensität giebt in Coulomb die Menge der während der betreffenden Zeit in Bewegung gesetzten Elektrizität:

Tag	Mittlere Intensität	Sekunden	Coulomb
4. Januar	10,930	19 800	216 400
5. -	7,970	25 200	200 800
6. -	7,936	27 000	214 300
7. -	6,360	9 900	63 000.

Man muß dieselbe Berechnung bezüglich des Erregungsstromes machen, damit sie zur Grundlage der ferneren Schlüsse diene:

Tag	Mittlere Intensität	Sekunden	Coulomb
4. Januar	2,46	19 800	48 700
5. -	2,81	25 200	72 800
6. -	2,33	27 000	62 900
7. -	2,18	9 900	21 600.

Berechnung der elektrischen Arbeit.

So lange die Potentialdifferenz zwischen den beiden Polen der Batterie konstant bleibt, ist die elektrische Arbeit der Ladung oder der Entladung, welche einer gegebenen Zeit entspricht, gleich dem Produkt aus der Elektrizitätsmenge und der Potentialdifferenz, dividirt durch die Beschleunigung der Schwere g . Wenn diese Differenz sich verändert, muß man jede beobachtete Intensität mit der entsprechenden Potentialdifferenz multiplizieren, wieder mit g dividiren und das arithmetische Mittel aller Resultate nehmen.

So sind alle Zahlen der Spalten 8 und 9 der Tabelle I und diejenigen der Spalte 5 der Tabelle II berechnet worden.

Spalte 8 giebt die elektrische Arbeit T' , welche ausgegeben wurde, um in die Batterie die Menge der Elektrizität einzuführen, welche sie während der Ladung erhalten hat.

Tabelle I. Ladung der Batterie.

Tag und Dauer der Versuche.	Mittlere Geschwindigkeit der magnetischen Maschine. Umläufe in der Minute.	Mechanische Arbeit, gemessen durch das Dynamometer, in Kilogramm-metern.	Mittlere Potentialdifferenz der Batterie in Volt.	Mittlere Intensität des Ladungsstromes in Ampère.	Mittlere Intensität des Erregungsstromes in Ampère.	Menge der von der Batterie aufgenommenen Elektrizität in Coulomb.	Elektrische Arbeit bei der Ladung in Kilogramm-metern.	Elektrische Arbeit bei der Erregung in Kilogramm-metern.	Elektrische Arbeit im Anker in Kilogramm-metern.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
4. Jan. 5 St. 30 M.	1 079	2 414 907	82,81	10,93	2,46	216 400	1 814 600	408 400	94 400
5. - 7 - -	1 072	2 772 292	91,08	7,97	2,81	200 800	1 947 100	676 300	79 100
6. - 7 - 30 -	1 083	3 246 871	92,91	7,94	2,83	214 300	2 028 800	596 100	76 800
7. - 2 - 45 -	1 085	1 135 728	92,06	6,36	2,18	63 000	591 600	202 800	19 500
22 St. 45 M.		$T' = 9\,569\,798$ $t = 808\,750$ 8 761 048.				694 500	$T' = 6\,382\,100$	$T'' = 1\,883\,600$	$T''' = 269\,800$

Elektrische Arbeit während der Ladung.

Tag	Potenzial-differenz	Menge der Elektrizität	Ergiebt Arbeit
4. Januar	82,21	216 400	1 814 600
5. -	91,08	200 800	1 947 100
6. -	92,91	214 300	2 028 800
7. -	92,06	63 000	591 600
			6 382 100.

Spalte 9, Tabelle I, zeigt die Arbeit an, welche zur Erregung der Elektromagnete verwendet wurde.

Elektrische Arbeit zur Erregung.

Tag	Potenzial-differenz	Menge der Elektrizität	Ergiebt Arbeit
4. Januar	82,21	48 700	408 400
5. -	91,08	72 800	676 300
6. -	92,91	62 900	596 100
7. -	92,06	21 600	202 800
			1 883 600.

Spalte 10 zeigt den Werth der elektrischen Arbeit T'' an dem Anker; er ist für jeden Tag berechnet worden, indem man den Widerstand des Ankers 0,27 mit dem Quadrat der am Galvanometer beobachteten Total-Intensität und mit der Anzahl der Sekunden multiplizierte.

Widerstand des Ringes	Strom-Intensität	Zahl der Sekunden	Elektrische Arbeit am Anker
0,27	13,29	19 800	94 400
0,27	10,78	25 200	79 100
0,27	10,266	27 000	76 800
0,27	8,54	9 900	19 500
			269 800.

Es ist vielleicht nicht unnütz, zu bemerken, dafs, wenn man die Summe dieser verschiedenen elektrischen Arbeiten zieht und dazu die direkt gemessene Arbeit der Transmission t fügt, sich dabei herausstellt, dafs sie der am Dynamometer abgelesenen Arbeit T auf ungefähr bis auf 2% gleichkommt.

$$\begin{array}{rcl}
 T & = & 9\,569\,798. \\
 T' & = & 6\,382\,100 \\
 T'' & = & 1\,888\,600 \\
 T''' & = & 269\,800 \\
 t & = & 808\,750 \\
 \hline
 & & 9\,349\,250
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{rcl}
 T' : T & = & 0,666 \\
 T'' : T & = & 0,197 \\
 T''' : T & = & 0,028 \\
 t : T & = & 0,085 \\
 & & 0,976.
 \end{array}$$

Elektromotorische Kraft und Widerstand der Batterie.

Die elektromotorische Kraft der Batterie ist unmittelbar durch die Angaben des Elektrometers bei offenem Stromwege gegeben. E sei dieser Werth, und e die Angabe des Elektrometers, wenn der Stromweg geschlossen und die Intensität des Stromes J ist; R sei endlich der Widerstand der Batterie. Dann hat man $e = E \pm RJ$, je nachdem die Batterie geladen oder entladen wird. Da man den Werth von E , e und J für denselben Zeitpunkt kennt, so leitet man daraus den Werth von R ab, welches die Summe aller Widerstände umfaßt.

Während der Ladung hat E von 72 bis 75,8 Volt geschwankt, d. h. für jedes Element von 2,057 bis 2,165; e war im Mittel ein wenig unter 90 Volt, während die mittlere Intensität des Stromes 8,55 Ampère betrug.

Während der Entladung ist E von 75,6 auf 72 Volt zurückgegangen, e ist auf ungefähr 60 Volt gesunken mit einer mittleren Stärke von 16,16 Ampère.

Der Widerstand jedes Elementes hat während der Ladung zwischen 0,023 Ohm und 0,075 geschwankt; während der Entladung zwischen 0,006 und 0,040; bei dem Beginne der Entladung hat die Aenderung in der Richtung des Stromes diesen Widerstand plötzlich von 0,075 auf 0,006 sinken lassen.¹⁾

Tag	Elektromotorische Kraft der offenen Batterie		Widerstand der Batterie	
	am Anfang	am Ende	am Anfang	am Ende
4. Januar	72,00	75,10	0,80	1,28
5. -	73,10	75,60	1,41	2,32
6. -	72,10	75,50	2,58	2,61
7. -	74,50	75,80	2,61	2,63

Das Laden der Batterie hat, wie vorstehend schon angegeben, 22 Stunden 45 Min. erfordert und ist in vier verschiedenen Abschnitten ausgeführt worden; die auf S. 150 befindliche Tabelle I giebt für jeden der 4 Tage die Hauptergebnisse, welche sich auf diesen ersten Zeitraum des Versuches beziehen.

Zeitraum der Entladung.

Die Entladung ist am 7. und 9. Januar in zusammen 10 Stunden 39 Min. erfolgt, und es sind in den Stromkreis 11 Maxim-Lampen eingeschaltet gewesen.

¹⁾ Der Widerstand ist aus Beobachtungen abgeleitet nach der obigen Formel ($e = E \pm RJ$); es ist nicht unmöglich, dafs ein beträchtlicher Theil der Veränderungen von R irgend einer Polarisationserscheinung zuzuschreiben ist.

Der Versuch hat mit nur 30 Elementen begonnen. Nach 6 Stunden hat man zwei neue Elemente hinzugefügt; nach 2 Stunden ungefähr hat man nur für eine Viertelstunde die drei noch übrigen Elemente eingeschaltet. Der Strom hatte während dieser Zeit eine gröfsere Stärke, als es für das normale Brennen der Lampen gut ist.

Der Versuch der Entladung ist am ersten Tage nach einer Dauer von 7 Stunden 15 Min. unterbrochen und erst am zweitfolgenden Tage wieder aufgenommen worden; nachdem diese neue Entladung 3 Stunden 20 Min. gedauert hatte, war die Batterie zu ihrem anfänglichen Zustande zurückgekehrt. Der Versuch ist nichtsdestoweniger fortgesetzt worden; aber die Menge der Elektrizität und die entsprechende Arbeit dieses letzten Zeitraumes sind in der Tafel II nicht mitgezählt. Sie giebt nur das Ergebnifs der Beobachtungen während der normalen Entladung.

Elektrische Bestimmungen.

Die Berechnungen, welche sich auf die elektrischen Messungen beziehen, sind nach den schon angegebenen Methoden gemacht worden. Hier ist unter andern die auf die Totalausgabe der Elektrizität bezügliche:

Tag	Mittlere Intensität	Sekunden	Coulomb
7. Januar	16,128	26 340	424 800
9. -	16,235	12 000	194 800
			619 600.

Der Zustand der Batterie wird durch folgende Angaben gekennzeichnet:

Tag	Elektromotorische Kraft der Batterie von 33 offenen Elementen in Volt		Widerstand der Batterie in Ohm	
	am Anfang	am Ende	am Anfang	am Ende
7. Januar	75,01	—	0,21	0,25
9. -	72,50	72,00	0,26	1,41.

Widerstand der Lampen.

Wenn man den Widerstand des äufseren Stromes während der Entladung r nennt, so hat man

$$e = E - RJ = rJ,$$

was erlaubt, den Werth von r zu berechnen, weil der von e und von J in jedem Augen-

blicke durch die Beobachtung gegeben wird. Der Strom wurde durch 11 eingeschaltete Maxim-Lampen geschlossen, der mittlere Widerstand dieser Lampen war, als sie kalt waren, 74 Ohm.

Da die Intensität des Stromes zwischen 1 und 1,65 Ampère für jede Lampe schwankte, so wechselte auch der Widerstand an Stärke und Schwäche, wie wir es weiter unten zeigen werden, wenn wir von der Abnahme der Lichtstärke sprechen.

Photometrische Bestimmungen.

Während der ganzen Dauer der normalen Entladung der Batterie hat sie 11 Maxim-Lampen gespeist, deren Lichtstärke zwischen 1 und 2 Carcel sich bewegte, im Mittel 1,40, was 10 Stunden 39 Min. $\times 1,40 = 13$ Stunden 30 Min. von 11 Carcel oder dem Lichte von 149,1 Carcel während 1 Stunde gleich ist. Da die ganze von der Batterie geleistete elektrische Arbeit 3 809 000 Kilogrammmer beträgt, so

hat jede Stunde Carcel $\frac{3\,809\,000}{149,1} = 28\,820$

Kilogrammmer oder 8 Kilogrammmer in der Sekunde¹⁾ gekostet. Eine elektrische Pferdekraft würde genügen, um die Anzahl von Lampen zu unterhalten, welche nöthig sind, um fortlaufend das Licht von 9 bis 10 Carcel hervorzubringen.

Sobald das Licht einer Lampe bis auf 1 Carcel und darunter sinkt, erhöht sich der Verbrauch für jede Einheit der Leuchtkraft sehr schnell.

Es folgen hier noch einige besondere photometrische Bestimmungen, welche die äufsersten Grenzen unserer Beobachtungen umfassen. Es ist nicht nöthig, den letzten Angaben besondere Beachtung zu schenken, da hier die Lampen zu tief unter ihre normale Wirksamkeit gesunken sind.

Beobachtet um Uhr:	Elektromotorische Kraft in Volt.	Intensität des Stromes in Ampère.	Elektrische Arbeit für		Photometrische Intensität.	Arbeit für 1 Carcel.	Carrels auf 1 Pferdekraft.
			11 Lampen.	1 Lampe.			
2 ³ / ₄	61	16,37	101,75	9,15	1,43	6,47	11,59
12 ³ / ₄	59,5	15,94	96,84	9,80	1,71	5,12	14,65
4	44,9	11,49	52,61	4,78	0,11	22,76	3,19.

Die Hauptdaten der am 7. und 9. Januar in 10 Stunden 39 Minuten bewirkten Entladung werden in der auf S. 153 abgedruckten Tabelle II gegeben.

¹⁾ Obenstehende Zahlenrechnung ist unrichtig; in Comptes rendus, Bd. 94, S. 602, steht 25,3 Kilogrammmer in der Sekunde.

Tabelle II. Entladung der Batterie.

Tag und Dauer des Versuches.	Mittlere Kraft der Batterie in Volt.	Mittlere Stärke des Stromes in Ampère.	Menge der Elektrizität in Coulomb.	Geleistete (äußere) elektrische Arbeit in Kilogrammmetern.
7. Januar 7 Stund. 19 Min.	61,39	16,128	424 800	2 608 000
9. - 3 - 20 -	61,68	16,235	194 800	1 201 000
10 Stund. 39 Min.			619 600	3 809 000.

Endergebnis.

Die Prüfung vorstehender Zahlen bietet ein großes Interesse, man sieht sofort, daß es zwischen der Elektrizität, welche in die Batterie eingeführt wurde, 694 500 Coulomb, und der, welche daraus hervorging, 619 600, nur ein Unterschied von 74 900 Coulomb ist, welcher einem Verluste von ungefähr 10 % (10,8 %) entspricht.

Die äußere elektrische Arbeit beträgt während der ganzen Dauer der Entladung 3 809 000 Kilogrammometer; die aufgewendete mechanische Arbeit hatte die Summe von 9 570 000 Kilogrammometer erreicht, aber von dieser wirklich gelieferten Arbeit haben nur 6 382 000 Kilogrammometer von der Batterie aufgespeichert werden können. Danach beträgt die bei der Entladung geleistete Arbeit:

$3\,809\,000 : 9\,570\,000 = 0,40$ der ganzen Arbeit und

$3\,809\,000 : 6\,382\,000 = 0,60$ der aufgespeicherten Arbeit.

Dieses Resultat erklärt sich leicht dadurch, daß die Menge der Elektrizität augenscheinlich dieselbe geblieben ist in den beiden Fällen, wo die Ladung sich mit einer mittleren Potenzialdifferenz von 91 Volt vollzogen hat, und wo die Entladung unter einer mittleren Potenzialdifferenz von 61,5 Volt¹⁾ vor sich gegangen ist.

In den beiden Fällen war das Verhältniß zwischen den Potenzialdifferenzen 3 : 2. Diese Verschiedenheit der Potenzialdifferenzen in den beiden verschiedenen Phasen ist unvermeidlich. Und in der That, wenn man die elektromotorische Kraft der Batterie durch E bezeichnet, ihren inneren Widerstand durch R , die Intensität des Stromes und seine Dauer während der Ladung mit J und t , wenn man die entsprechenden Mengen für die Entladung mit denselben Buchstaben mit einem Strichelchen benennt, so findet der elektrische Nutzeffect sich in folgender Formel ausgedrückt:

$$a = \frac{J'(E' - R' \cdot J') t'}{J(E + R \cdot J) t}$$

¹⁾ In Comptes rendus sowohl wie in Lumière électrique stehen diese Zahlen 91 und 61,5; in der Herleitung derselben finden sich an beiden Orten wieder Ungenauigkeiten.

Man hat übrigens, wenn man vom Verlust absieht, $J' t' = J t$, und es ist auch erlaubt, zu sagen $E = E'$; das führt zu folgender Formel:

$$a = \frac{E - R' J'}{E + R J}$$

Man sieht daraus, daß der Ertrag immer unter der Einheit bleibt, daß er aber um so größer ist, je kleiner die Intensität und der Widerstand sind. Man muß demnach die Batterie mit möglichst schwachem Strome laden und deshalb die Dauer der Ladung verlängern. Da in dem gegenwärtigen Versuche E an 75 Volt grenzt, so ist $R' J'$ augenscheinlich $R J$ gleich, obwohl J' größer ist als J . Das rührt daher, daß der Widerstand der Batterie merklich viel schwächer während der Entladung, als während der Ladung gewesen ist.

Indem wir vorstehende Ergebnisse zusammenfassen und in eine verständliche Form bringen, sagen wir: die Ladung der Batterie hat eine mechanische Arbeit von 1,558 Pferdekraft während 22 Stunden 45 Min. = 1 365 Minuten erfordert, oder 1 Pferdekraft während $1,558 \times 1\,365 = 2\,126$ Minuten oder 35 Stunden 26 Min. Zur Ladung der Batterie sind in Wirklichkeit nur 0,66 dieser Arbeit verwendet, der Ueberschuß ist durch passiven Widerstand und bei der Arbeit der Erregung verbraucht.

Die aufgespeicherte Arbeit von 6 382 100 Kilogrammometern ist in ihrer äußeren Wirksamkeit nur bis zu 60 % zur Geltung gekommen, und wir haben Grund, zu glauben, daß es bei jeder anderen Anwendung, welche der Thätigkeit der Maxim-Lampen gleicht, ebenso gewesen wäre.

Der Gebrauch des Akkumulators hat also 40 % der von der dynamoelektrischen Maschine gelieferten Arbeit gekostet, oder in anderen Ausdrücken: 0,40 der elektrischen Arbeit, welche ohne diesen Vermittler zur freien Verfügung gestanden hätte. Die Gerechtigkeit fordert jedoch, hinzuzufügen, daß dieser Verlust in vielen Fällen durch den Vortheil aufgewogen wird, eine so reichliche Quelle der Elektrizität bequem bei der Hand und ganz zur Verfügung zu haben.

Die Batterie bildet übrigens einen mächtigen Regulator, dessen Thätigkeit in speziellen Fällen genügen würde, während einer ziemlich langen Zeit die Kraft erzeugende Maschine zu ersetzen.

Ueber die Widerstände, welche man in dynamoelektrischen Maschinen den Ankern, den induzierenden Elektromagneten und dem äußeren Schließungskreise geben muß.

Von W. THOMSON.

(Aus „Report of the British Association for the Advancement of Science“, 1881, S. 528.)

Es bezeichne bei einem induzierenden Elektromagnete (Schenkel):

L die Länge des Drahtes,

B das Gesamtvolumen des Drahtes und seiner Isolirung,

n das Verhältniß dieses Gesamtvolumens zum Volumen des Kupfers allein (d. h. $\frac{1}{n} B$ das Volumen des Kupfers),

A den Gesamtquerschnitt des Drahtes und seiner Isolirung,

R den Widerstand des Drahtes.

L', B', n', A', R' bezeichnen die entsprechenden Größen beim Anker. Mit s bezeichnen wir den spezifischen Widerstand des Kupfers.

Es ist dann

$$B = AL, \\ R = ns \frac{L}{A} = ns \frac{B}{A^2},$$

also

$$1) \quad A = \frac{\sqrt{nsB}}{\sqrt{R}} = \frac{K}{\sqrt{R}}$$

und andererseits

$$2) \quad A' = \frac{\sqrt{n's'B'}}{\sqrt{R'}} = \frac{K'}{\sqrt{R'}}$$

In diesen beiden Formeln bezeichnen K und K' die Konstanten.

Es sei jetzt c der Strom, welcher den Elektromagnet durchfließt, c' der Strom, welcher den Anker durchfließt, v die Geschwindigkeit irgend eines Punktes dieses letzteren und p die mittlere elektromotorische Kraft zwischen den beiden Enden des Drahtes des Ankers; es gilt dann die Formel

$$3) \quad p = J \frac{c}{A} \cdot \frac{1}{A'} v,$$

in welcher J eine Größe bedeutet, welche von den Formen, den Dimensionen und den relativen Lagen von B und B' zu einander und ferner von der magnetischen Kapazität des Eisens abhängt; sie nimmt ab in dem Maße, wie die magnetische Kapazität abnimmt, wenn die In-

tensität des Stromes sich vermehrt, und infolge der Aenderungen von R und R' , welche die Kraft der Magnetisirung vergrößern.

Bei den dynamoelektrischen Maschinen mit einfachem Stromkreise ist $c' = c$. Dies gilt jedoch nicht von denen mit Stromverzweigung. Bei beiden Arten von Maschinen ist die in Elektrizität umgesetzte mechanische Energie gleich $p c'$ oder nach Gleichung 3)

$$4) \quad J \frac{c c'}{A A'} v.$$

Setzt man in diese Gleichung die für A und A' gefundenen Werthe ein, so erhält man

$$5) \quad \frac{J \sqrt{R R'} c c' v}{K K'}.$$

Von der Gesamtarbeit geht ein Theil durch Erhitzung der Drahtwindungen verloren, während der andere Theil im äußeren Stromkreise nutzbar gemacht wird. Die entsprechenden Werthe sind:

für die verloren gegangene Arbeit

$$6) \quad R c^2 + R' c'^2,$$

für die nutzbar gemachte Arbeit

$$7) \quad \frac{J \sqrt{R R'} c c' v}{K K'} - (R c^2 + R' c'^2).$$

Macht man nun v groß genug, so läßt sich das Verhältniß der verloren gegangenen Arbeit zur nutzbar gemachten Arbeit beliebig klein machen. Wir haben nun diejenigen Werthe festzustellen, welche man R und R' geben muß, um für irgend eine gegebene Geschwindigkeit das obige Verhältniß zu einem Minimum zu machen, oder wir haben, was auf dasselbe herauskommt, das Minimum der Geschwindigkeit für einen gegebenen Werth jenes Verhältnisses zu bestimmen. Bezeichnen wir nun mit r das Verhältniß der Gesamtarbeit zur verlorenen Arbeit, so haben wir nach Gleichung 5) und 6)

$$8) \quad r = \frac{J \sqrt{R R'} c c'}{R c^2 + R' c'^2} \cdot \frac{v}{K K'}.$$

Bei der dynamoelektrischen Maschine mit einfachem Stromkreise ist $c = c'$, und es wird dann

$$9) \quad r = \frac{J \sqrt{R R'}}{R + R'} \cdot \frac{v}{K K'}.$$

Setzen wir nun

$$10) \quad R + R' = S,$$

so ist

$$11) \quad r = \frac{J \sqrt{R(S-R)} \cdot v}{S K K'}.$$

Nehmen wir jetzt an, daß S gegeben sei und betrachten J für einen Augenblick als konstant. Um r ein Maximum werden zu lassen, wenn v gegeben ist, oder um v ein Minimum

werden zu lassen, wenn r gegeben, muß $R(S - R)$, ein Maximum werden. Dies findet statt, wenn $R = \frac{1}{2}S$, d. h. wenn die Widerstände in dem Anker und dem Elektromagnete gleich sind. In Wirklichkeit aber ist der Werth von J nicht konstant. Er vermindert sich, wenn die magnetisirende Kraft sich vergrößert. Da diese nun im Allgemeinen von dem weichen Eisen des induzirenden Elektromagnetes und verhältnißmäßig wenig von dem weichen Eisen der bewegten Armatur abhängt, so wird, wenn die übrigen Größen konstant bleiben, J kleiner werden bei wachsendem R und bei abnehmendem R' . Folglich wird nach Formel 11) für das Maximum von $\frac{r}{v} R'$ größer sein müssen als $\frac{1}{2}S$. Was das Verhältniß von R'

zu $\frac{1}{2}S$ anlangt, so können wir es aus der Formel, ohne das Gesetz der Veränderungen von J zu kennen, nicht ableiten.

Durch Erfahrung ist man dahin gelangt, den meisten dynamoelektrischen Maschinen eine solche Construction zu geben, daß der Widerstand der induzirenden Elektromagnete ein wenig kleiner ist, als der des induzierten Ankers; dies entspricht also der vorher entwickelten Theorie. Da sich nun die Nutzarbeit der dynamoelektrischen Maschinen in Form von Licht, mechanischer Arbeit, Wärme oder von elektrolytischen Vorgängen darstellt, so wollen wir zur Vereinfachung alle möglichen Fälle durch den typischen Fall darstellen, daß nämlich der Strom einen Leiter von bekanntem Widerstande, welcher zwischen den äußersten Klemmschrauben der Maschine eingeschaltet ist, durchfließt. Diesen Leiter nennen wir dem allgemeinen Gebrauche zufolge den äußeren Stromkreis.

Bei einer Maschine mit einfachem Stromkreise ist die Intensität des Stromes im äußeren Stromkreise gleich der Intensität des Stromes, welcher den Anker und den Elektromagnet durchfließt; dieselbe ist von uns mit c bezeichnet worden. Man findet daher nach dem Ohm'schen Gesetze, wenn mit E der äußere Widerstand bezeichnet wird, die Gleichung

$$12) \quad c = \frac{P}{E + R + R'}$$

oder unter Benutzung der Gleichungen 3), 1) und 2)

$$13) \quad c = c \frac{J\sqrt{RR'}}{KK'(E + R + R')}$$

Dieser Gleichung wird genügt durch

$$14) \quad c = 0$$

und durch

$$15) \quad J = \frac{KK'(E + R + R')}{\sqrt{RR'} \cdot v}$$

Der Fall, wo $c = 0$ ist, ist derjenige, in welchem

$$16) \quad v < \frac{KK'(E + R + R')}{J_0 \sqrt{RR'}}$$

ist, wobei wir mit J_0 den Werth bezeichnen, den J für $c = 0$ annimmt. Um dies zu verstehen, müssen wir bedenken, daß wir nicht die Anwesenheit von remanentem Magnetismus vorausgesetzt haben. Für alle Geschwindigkeiten, welche der Gleichung 16) genügen, bringt die Maschine gar keinen Strom hervor. Sobald diese Grenze überschritten worden ist, wird das elektrische Gleichgewicht in dem Stromkreise gestört, und es entsteht ein ganz schwacher Strom in der einen oder anderen Richtung, welcher schnell an Intensität zunimmt, bis er die durch die Gleichung 15) bestimmte Grenze erreicht hat, und zwar im Verhältniß der von demselben bewirkten Abnahme von J . Betrachten wir also J als eine Funktion von c , so stellt die Gleichung 15) den mathematischen Ausdruck der Intensität des durch die dynamoelektrische Maschine hervorgebrachten Stromes dar, wenn diese ihren stationären Zustand erreicht hat.

Setzen wir den Ausdruck 15) in die Gleichung 11) ein, so erhalten wir

$$17) \quad r = -\frac{E + S}{S}$$

eine Gleichung, welche Joule bereits vor vierzig Jahren entwickelt hatte.

Bei der dynamoelektrischen Maschine mit verzweigtem Stromkreise theilt sich der Gesamtstrom c' in zwei Ströme, und zwar in den Strom c , welcher den Elektromagnet durchfließt und in den Strom $(c' - c)$ des äußeren Stromkreises. Die Intensitäten dieser Ströme stehen im umgekehrten Verhältnisse der Widerstände, die sie durchfließen.

Nennen wir wieder E den Widerstand des äußeren Stromkreises, so haben wir

$$18) \quad cR = (c' - c)E \quad \text{oder} \quad c = \frac{E}{R + E} \cdot c'$$

Hieraus folgt nach dem Joule'schen Gesetze, daß die in der Zeiteinheit geleistete Arbeit in den drei Theilen des Stromkreises ist:

$$19) \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{für den Anker} \\ R' c'^2, \\ \text{für den induzirenden Elektromagnet} \\ R \left(\frac{E}{R + E} \right)^2 c'^2, \\ \text{für den äußeren Stromkreis} \\ E \left(\frac{R}{R + E} \right)^2 c'^2. \end{array} \right.$$

Bezeichnen wir nun mit u das Verhältniß der Gesamtarbeit zu der im äußeren Stromkreise geleisteten Arbeit, so haben wir

$$20) \quad u = \frac{R' + R \left(\frac{E}{R+E} \right)^2 + E \left(\frac{R}{R+E} \right)^2}{E \left(\frac{R}{R+E} \right)^2},$$

woraus folgt:

$$21) \quad R^2 u = R' \frac{(R+E)^2}{E} + R(R+E) \\ = \frac{R' R^2}{E} + (R+R')E + R(2R'+R).$$

Nehmen wir jetzt an, R und R' seien gegeben und E solle gefunden werden. Damit u ein Minimum werde, muß sein

$$22) \quad E = \sqrt{\frac{R' R^2}{R+R'}}.$$

Es ist dann

$$23) \quad u = 2 \sqrt{\frac{R'(R+R')}{R^2}} + \frac{2R'+R}{R}.$$

Setzen wir jetzt

$$24) \quad \frac{R'}{R} = \epsilon,$$

so erhalten die Gleichungen 22) und 23) folgende Gestalt:

$$25) \quad E = \sqrt{\frac{R R'}{1+\epsilon}}$$

und

$$26) \quad u = 1 + 2 \sqrt{\epsilon(1+\epsilon)} + 2\epsilon.$$

Bei einer zweckmäßigen Anordnung der einzelnen Theile muß u etwas größer als 1 sein. In Folge dessen muß ϵ sehr klein sein; man hat also annäherungsweise

$$27) \quad E = \sqrt{R R'} \quad \text{und} \quad u = 1 + 2 \sqrt{\epsilon}.$$

Nehmen wir z. B. an, der Widerstand des Elektromagnetes sei 400 Mal größer als der Widerstand des Ankers, d. h. es sei $\epsilon = 400$; wir haben dann annäherungsweise

$$E = 20 R' \quad \text{und} \quad u = 1 + \frac{1}{10},$$

d. h. der Widerstand im äußeren Stromkreise ist 20 Mal größer als der im Anker und die Nutzarbeit im äußeren Stromkreise beträgt annäherungsweise $\frac{10}{11}$ der Arbeit, welche durch die Erhitzung der Maschine verloren geht.

Selbstthätige Einschaltung von Mikrophonebatterien.

Von C. ELSASSER, Geh. Ober-Regierungsrath.

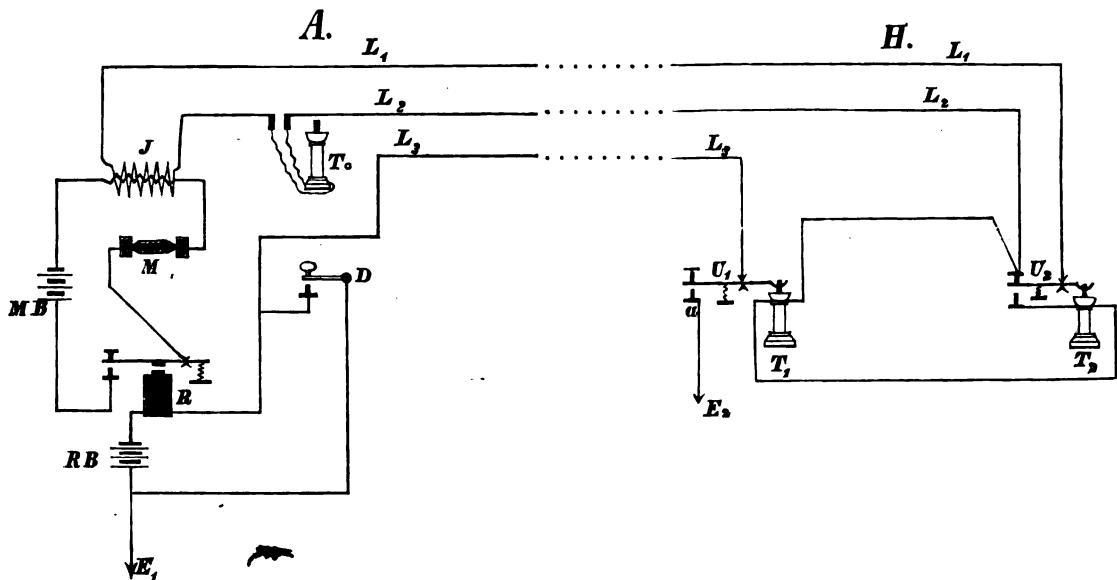
Bei Herstellung von Fernsprecheinrichtungen, welche lediglich den Zweck haben: Reden, musikalische Aufführungen u. dergl. an einem anderen Orte mit Hilfe von Mikrophon- und Fernsprechapparaten zu Gehör zu bringen, hat sich oft der Uebelstand bemerkbar gemacht, daß zur Einschaltung bzw. zum Wechsel der in unmittelbarer Nähe der Mikrophone aufgestellten Batterien besondere Personen angestellt werden müssen. Dieser Uebelstand fällt namentlich ins Gewicht, wenn die Reden u. s. w. nur zeitweise mittels des Telephons verfolgt werden; es muß dann die zur Einschaltung der Batterie bestimmte Person nicht nur während der ganzen Dauer der Verhandlungen u. s. w. und damit oft unnötig anwesend sein, sondern es muß diese Person jedesmal zur Einschaltung der Batterie besonders aufgefordert werden. Dies ist außerdem mit mehr oder weniger Zeitverlust verknüpft, selbst dann, wenn zu diesem Zwecke eine besondere Telegraphen- oder Fernsprechverbindung benutzt wird.

Zur Hebung dieses Uebelstandes ist in einem besonderen Falle die nachstehend skizzierte Einrichtung mit gutem Erfolge getroffen worden.

Die Einschaltung des bei **A** aufgestellten Mikrophones M in den Stromkreis der Batterie MB erfolgt mit Hilfe des Relais R . Das eine Ende der Elektromagnetumwindungen dieses Relais ist durch die Batterie RB mit der Erde E_1 verbunden, während das andere Ende der Drahtrollen mit der zum Aufstellungsorte **H** der zum Hören benutzten Telephone führenden Leitung L_3 in Verbindung steht. Am letztgenannten Orte ist diese Leitung an den Körper eines selbstthätigen Umschalters U_1 geführt, an welchem im Ruhezustande das Telephon T_1 hängt. Wird dieses Telephon von dem Haken des Umschalters abgehoben, dann legt sich der Hebel desselben, in Folge der Einwirkung der daran angebrachten Feder, auf den mit der Erde E_2 in Verbindung stehenden Arbeitskontakt a , und es wird so die Leitung L_3 mit Erde verbunden und der Stromkreis der bei **A** aufgestellten Batterie RB geschlossen. Der Anker des in diesem Stromkreise befindlichen Relais R wird angezogen, die Pole der Batterie MB werden einerseits mit der primären Spirale der Induktionsrolle J , andererseits mit dem Mikrophone M verbunden. Wird nun auch das zweite, in **H** befindliche Telephon T_2 vom Haken des selbstthätigen Umschalters U_2 abgenommen, dann sind beide Telephone mittels der Leitungen L_1 und L_2 mit der sekundären Spirale der zum Mikrophone gehörigen Induktionsrolle verbunden und damit in Betrieb gesetzt.

Der zweite Umschalter ist zwar nicht unbedingt nothwendig; durch die Einfügung desselben ist jedoch erreicht, daß im Ruhezustande die Verbindung zwischen den zum Hören bestimmten Telephonen T_1 und T_2 und der nach **A** führenden Leitung L_1 unterbrochen und da-

Pole dieser Batterien stehen mit der primären Spirale der Induktionsrolle und die Relaiszunge mit dem Mikrophon in Verbindung. In **H** ist die Einrichtung so getroffen, daß nach Belieben die Relaisleitung L_3 entweder mit dem positiven oder negativen Pole der Relaisbatterie ver-



durch die Möglichkeit ausgeschlossen ist, mit dem bei **A** in denselben Stromkreis eingeschalteten Kontroltelefon T_0 die im Zimmer bei **H** gesprochenen, nicht für andere Personen bestimmten Mittheilungen mithören zu können.

Das erwähnte Kontroltelefon T_0 ist zur gelegentlichen Prüfung des guten Zustandes der ganzen Anlage bestimmt. Bei einer solchen Prüfung wird der Hebel der Taste D niedergedrückt und dadurch das Relais R in Thätigkeit gesetzt bezw. das Mikrophon in den Stromkreis der Batterie MB eingeschaltet. Mit Hülfe des Telephons T_0 kann man dann die vom Mikrophone M aufgenommenen Gespräche u. s. w. hören.

Werden die Telephone längere Zeit hindurch ununterbrochen zum Hören benutzt, dann würde bei der vorgedachten Einrichtung die Lautwirkung durch die eintretende Polarisirung der Mikrophonbatterie beeinträchtigt werden. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes muß die genannte Batterie zeitweise durch eine andere ersetzt werden. Die abwechselnde Einschaltung dieser Batterien läßt sich durch Anwendung eines polarisirten Relais an Stelle des gewöhnlichen Relais und durch Verlegung der Relaisbatterie nach **H** erreichen. Das polarisirte Relais ist derart eingerichtet, daß in der Ruhelage das freie Ende der beweglichen Ankerzunge isolirt zwischen zwei Kontaktschrauben liegt, welche je mit einem Pol der beiden Mikrophonbatterien verbunden sind. Die anderen

bunden und dadurch die Relaiszunge gegen die eine oder die andere Kontaktschraube gelegt werden kann. Hierdurch wird bald die eine, bald die andere Mikrophonbatterie in Thätigkeit gesetzt.

Ueber die Verwendbarkeit verschiedener Materialien für Telegraphen- und Telephonleitungsdrähte.

(Nach französischem Urtext.)

Die große Wichtigkeit der Frage, welcher Draht sich am besten zur Herstellung von Telephon- und Telegraphenleitungen eignet, veranlaßt uns, auf die Abhandlung von Felten und Guillaume im Februarhefte dieser Zeitschrift zurückzukommen. Die unterirdische Führung der Telephonleitungen ist, wenn nicht, wie in Paris, ein vollständiges Kanalnetz zur Verfügung steht, schon in Rücksicht auf die hohen Baukosten unausführbar, ganz abgesehen von den Schwierigkeiten und Unzuträglichkeiten, die bei der Unterhaltung solcher Linien auftreten; wenigstens ist ohne allen Zweifel der Tag noch sehr fern, an welchem sämtliche oberirdische Leitungen durch unterirdische ersetzt sein werden. Demnach ist es vorläufig die Aufgabe aller mit der Anlage von Telephonleitungen beschäftigten Techniker und der Fabrikanten, die geeignetsten Materialien für die oberirdische Linienführung zu wählen.

1. Telephonleitungsdrähte.

Die Einrichtung der öffentlichen Telephonanlagen in den großen Städten bot von Anfang an ganz andere Schwierigkeiten dar, als der Bau einer Telegraphenlinie. Es mußten Gestänge geschaffen werden, welche 100 bis 120 Leitungen aufnehmen konnten; jetzt aber ist man schon in Folge der schnell anwachsenden Zahl von Theilnehmern gezwungen, Gestänge für 400 bis 500 Leitungen herzurichten. Dabei darf man die einzelnen Drähte nicht näher als jetzt an einander rücken, weil sonst die Induktion stören würde, und weil Berührungen leicht auftreten könnten. Dicke Drähte belasten die Stützpunkte in hohem Grade und bieten den Angriffen des Windes und des Schnees eine große Oberfläche dar, so daß zur Beseitigung von Gefahren für den Straßenverkehr sehr starke Gestänge in geringen Abständen aufgestellt werden müssen.

Aus diesen Gründen wurde die Neueinführung eines Drahtes von hoher Leitungsfähigkeit und großer absoluten Festigkeit von allen Telephongesellschaften aufs Freudigste begrüßt.

Der anfangs erzeugte Phosphorbronzedraht hatte wohl nur eine Leitungsfähigkeit von 22 bis 24 % der des reinen Kupfers und eine absolute Festigkeit von 68 bis 70 kg (nicht aber 55 kg) für ein Quadratmillimeter Querschnitt. Jetzt aber bringen wir nur Drähte in den Handel — und stellen gern Jedem, der Interesse dafür hat, Proben davon zur Verfügung —, deren absolute Festigkeit nicht unter 90 kg für 1 qmm Querschnitt herabgeht und deren Leistungsvermögen für die Telephonströme mehr als ausreichend¹⁾ ist. Der Widerstand beträgt nicht über 60,6 S.-E. für 1 qmm. Wenn wir das Leistungsvermögen auf den von Felten und Guilleaume angegebenen Werth vermindern wollten, so könnten wir die absolute Festigkeit der Drähte nicht nur auf 110, sondern leicht bis auf 135 kg für 1 qmm steigern²⁾.

Bei Berechnung des Preisverhältnisses von Phosphorbronzedraht zu Drähten von anderem Material muß man zunächst berücksichtigen, daß ersterer nicht oxydirt und daß er immer, selbst wenn er außer Gebrauch gesetzt werden sollte, einen hohen inneren Werth behält. Bei Beachtung dieser Umstände — alter Phosphor-

bronzedraht ist mindestens 1,70 Mark für 1 kg werth — wird man wohl schon finden, daß hierdurch im Vergleich zu Eisen- oder Stahl-
drähten eine Ersparnis gemacht wird. Aber bei Herstellung einer Telephonlinie ist nicht allein der Preis und die Dauer des zu benutzenden Drahtes Ausschlag gebend, vielmehr ist auch der Unterschied der Kosten für Arbeitslohn, für die Zahl und für die Beschaffenheit der Stützpunkte in Betracht zu ziehen, ferner ist Rücksicht zu nehmen auf die Widerstandsfähigkeit gegen Wind und Schnee, auf den Unterschied in der Ausdehnung, z. B. bei Stahl-
drähten von 2 mm und bei Phosphorbronze-
drähten von 1 mm.

Weiter unten werden wir einen genauen Ueberschlag über die Ersparnisse geben, welche bei Anwendung von Drähten mit geringem Durchmesser im Vergleich zu starken Eisendrähten erzielt werden; wir führen an dieser Stelle nur noch an, daß viele Telephongesellschaften, namentlich in Oesterreich, ausschließlich unsere Phosphorbronzedrähte von 0,8 und 1,0 mm Durchmesser verwenden und daß diese uns bis jetzt nur lobende Anerkennungen haben zu Theil werden lassen. In Wien z. B. sind sämtliche Telephondrähte aus unseren Werkstätten hervorgegangen; sie bewähren sich, obgleich sie nur 0,8 mm stark sind, außerordentlich gut; weder ihr Leistungsvermögen noch ihre absolute Festigkeit läßt etwas zu wünschen übrig. Der Maximalwiderstand der dort gespannten Phosphorbronzedrähte beträgt 120 S.-E. für 1 km, der Minimalwiderstand 98,3 S.-E.

Die Maximalzugfestigkeit desselben Drahtes von 0,8 mm Durchmesser ist 54 kg, Minimum 45,8 kg. Dort, wo noch einzelne Linien aus Eisendrähten vorhanden sind, wird man als weiteren Vorzug der Phosphorbronzedrähte finden, daß sie einen weit besseren Anblick gewähren, als die dicken Eisendrähte.

2. Telegraphenleitungen.

Für Telegraphenleitungen sind die Phosphorbronzedrähte nicht mit Vortheil zu verwenden, weil sie trotz aller Vervollkommnungen in der Fabrikation einen viel zu großen Widerstand besitzen. Wir machen daher auf einen ganz neuen Draht aufmerksam, den wir vor kurzem in den Handel gebracht haben, und der, wie wir glauben, bei Anlage von oberirdischen Leitungen mit Erfolg Verwendung finden wird.

Bekanntlich bildet in dem Augenblick, in dem die gewöhnliche Bronze schmilzt, das in dem Gemenge vorhandene Zinn ein Oxyd, welches sich auf das Innigste mit den Kupfermolekülen mischt, dem aber jede Spur von Elastizität fehlt. Durch das Hinzusetzen von Phosphor wird der Sauerstoff ausgetrieben, wodurch das Zinn wieder krystallisationsfähig wird. Auf diese Weise erhält man eine vollkommen

¹⁾ Es ist nicht zu übersehen, daß das Leistungsvermögen auch für die Weckerströme ausreichend sein muß. — Wir lassen übrigens auf S. 164 eine Zusammenstellung der an verschiedenen Stellen der Elektrotechnischen Zeitschrift mitgetheilten Versuchsergebnisse unter Zurückführung derselben auf dieselbe Einheit, um eine Vergleichung derselben unter einander zu erleichtern, folgen.
D. Red.

²⁾ Die auf S. 83 angegebenen Zahlenwerthe entstammen (wie in einem längeren, über den Phosphorbronzedraht und seine Verwendung zu Telephonanlagen handelnden Artikel in Engineering vom 3. März 1882, Bd. 33, S. 193, mitgetheilt wird) den von H. Viarez in Paris für die Compagnie générale d'Electricité mit der Wheatstone'schen Brücke und Thomsons Spiegelgalvanometer durchgeführten Versuchen. Zur Festigkeitsbestimmung (vgl. S. 41) ward ein besonders von Dumoulin-Froment für Lazare Weiller geliefertes Dynamometer benutzt, in welchem der Zug durch eine mittels einer Handkurbel umgedrehte Schraube auf den Draht ausgeübt wird.
D. Red.

homogene, sehr zähe Bronze. Ebenso sehr, wie der Zusatz von Phosphor die Festigkeit des Drahtes erhöht, vermindert er leider das Leitungsvermögen, und zwar so beträchtlich, daß Phosphorbronzedrähte zwar noch für Telephonleitungen, aber nicht für Telegraphenleitungen brauchbar sind. Deshalb haben wir für letzteren Zweck, und zwar mit bestem Erfolg, versucht, die Desoxydation statt durch Phosphor durch andere, besser leitende Körper, wie Natrium

und Silicium, zu bewirken. Bei diesem neuen Verfahren verliert das Metall keine seiner guten Eigenschaften, es bleibt homogen, fest und unoxydirbar, es gewinnt aber bedeutend an Leitungsvermögen. Letzteres ist bei Siliciumkupferdraht zweimal so groß, wie das des Phosphorbronzedrahtes. Die folgende Tabelle (vgl. auch S. 77) zeigt die Festigkeit und Leitungsfähigkeit des neuen Drahtes im Vergleich zu der von Eisen- und Stahldrähten:

Bezeichnung der Drähte.	Absolute Festigkeit für 1 qmm Querschnitt in kg.	Absolute Festigkeit in kg für eine Drahtstärke von								Widerstand für 1 km in S.-E. bei einer Drahtstärke von								Leitungsfähigkeit im Ver- gleich zu reinem Kupfer.
		1 mm	1,25 mm	2 mm	2,5 mm	3 mm	4 mm	5 mm		1 mm	1,25 mm	2 mm	2,5 mm	3 mm	4 mm	5 mm		
Reiner Kupferdraht . . .	28	21,1	34	88	137	197	352	549	23,3	14,8	5,8	3,7	2,5	1,5	0,9	100		
Weillers patentirt. Siliciumkupferdraht . . .	70	55,6	87	219	343	494	879	1374	38,1	22,2	9,5	5,1	4,1	2,4	1,5	61		
Weillers Phosphorbronze	90	70,2	112	282	441	636	1131	1766	76,4	41,6	19,3	10,2	8,4	5,6	3,0	30		
Verzinktes schwed. Eisen	36	28,0	44	113	176	254	452	706	140	90	34,9	22,4	15,4	8,7	5,5	16,5		
Verzinkter Bessemerstahl	40	31,1	49	126	196	282	502	785	165,3	106 ¹⁾	41,1 ¹⁾	26,4 ¹⁾	18,2	10,3 ¹⁾	6,5	16		
Stahl Siemens-Martin .	42	32,7	51	132	206	296	528	824	174,2	111,5	43,3	27,7	19,2	10,8	6,9	13,3		
Verzinkter Patent-Gußstahldrath	95	74,1	116	298	466	671	1193	1864	220	141,2	54,9	35,2	24,3	13,7	8,7	10,5		

Die absolute Festigkeit des Siliciumkupferdrahtes ist etwas geringer als die des Phosphorbronzedrahtes, aber dafür ist seine Leitungsfähigkeit erheblich höher. Der angegebene Werth von 70 kg für 1 qmm Querschnitt ist übrigens der Minimalwerth und erscheint vollständig hinreichend. Da sich das Leitungsvermögen in demselben Maße vermindert, wie die Festigkeit zunimmt, so können wir Drähte herstellen, die bei 1 mm Durchmesser 48 S.-E. Widerstand und eine absolute Festigkeit von 88 kg für 1 qmm besitzen.

Bei Berechnung der Kosten einer Linie aus Siliciumkupferdraht hat man, ebenso wie es bei Besprechung des Phosphorbronzedrahtes hervorgehoben wurde, nicht nur die Vortheile, die für den Bau aus der Verwendung eines dünnen Drahtes entspringen, in Anschlag zu bringen, sondern man hat hauptsächlich noch die Vorzüge dieses Drahtes im Vergleich zu anderen nach Vollendung des Baues ins Auge zu fassen.

Eisendraht von 4 mm Durchmesser wiegt 100 kg für 1 km und kostet 32 Pf. oder für 1 km 32 Mark.

Siliciumkupferdraht von 2 mm Durchmesser dagegen wiegt für 1 km 25 kg zu 3,10 Mark, kostet mithin für 1 km rund 80 Mark. Oberflächlich betrachtet, erscheint dieser Preisunterschied sehr bedeutend, aber, wir wiederholen es noch einmal, eine Telegraphenlinie besteht nicht aus dem Draht allein. Da die Spannweiten bei Anwendung des Siliciumkupferdrahtes erheblich vergrößert werden können, so tritt zunächst eine Ersparnis an Stangen, die wir auf mindestens

5 Stück für jedes Kilometer schätzen, ferner an Isolatoren und an Arbeitslohn ein. Die Arbeit des Ausrollens, des Anspannens und Regulirens des Drahtes wird ebenfalls zufolge des geringen Gewichtes ganz bedeutend erleichtert.

Die Kosten einer Telegraphenlinie²⁾ vermindern sich bei Anwendung eines 2 mm starken Siliciumkupferdrahtes mindestens in dem folgenden Verhältniß:

Preis des Siliciumkupferdrahtes für
1 km (25 kg zu 3,10 Mark) . . . 80 Mark,
Ersparnis von mindestens 5 Stangen mit
Isolatoren und Aufstellungskosten
für jede Stange:

1 imprägnirte Stange . 7,20 Mark,

4 Doppelglocken-Isola-

toren zu 80 Pf. . . 3,20 -

Arbeitslohn für die Auf-

stellung 2,40 -

In Summa 12,80 Mark,

Mithin für 5 für 1 km ersparte

Stangen 5 . 12,80 Mark . . . 64 -

≡ 16 Mark.

Es kostet also der Siliciumkupferdraht, der anfänglich sehr theuer erschien, im Vergleich zum Eisen nicht mehr als 16 Mark für jedes Kilometer.

Dieser Preis ist aber nicht die Hälfte von dem Werth, den der Draht behält, wenn er außer Gebrauch gesetzt werden sollte. Alter Siliciumkupferdraht kostet in der That nicht

¹⁾ Diese Zahlen stehen auf S. 77 bei „Holzkohleneisen“.

²⁾ Mit bloß einem Drahte?

weniger als 1,80 Mark das Kilogramm, mithin $1,80 \cdot 25 = 45$ Mark für 1 km. Bei Anrechnung dieses Werthes für den alten Draht würden die Kosten für die Erneuerung einer Leitung aus Siliciumkupferdraht nicht diejenigen erreichen, welche bei Auswechselung von Eisendrähten entstehen. Alter Eisen- oder Stahldraht ist bekanntlich vollständig werthlos.¹⁾

Nun muß man noch die Mehrarbeit beim Bau einer Linie aus 4 mm Draht gegenüber einer aus 2 mm Draht in Rechnung ziehen, ferner die größere Stabilität der aus sehr festem, dünnem Draht hergestellten Telegraphenlinie im Vergleiche zu einer aus starkem Drahte, der dem Wind und Schnee eine große Oberfläche zum Angriff darbietet, und der im Winter leicht durch Rauhfrost zerrissen wird, während dünne Drähte sich wohl nur weniger mit Eis bedecken werden. Siliciumkupferdraht sowie Phosphorbronzedraht bedürfen nicht wie Eisen oder Stahl eines schützenden Ueberzuges. Die bei Eisen- und Stahldrähten angewendete Verzinkung hat Nachtheile im Gefolge; sie giebt bekanntlich zu schneller Zerstörung des Drahtes Anstoss, sobald sie, sei es in Folge einer Beschädigung, sei es in Folge eines Fabrikationsfehlers, an einem Punkte das Eisen zu Tage treten läßt.

Schließlich darf man nicht vergessen, daß der Siliciumkupferdraht sich keineswegs wie reiner Kupferdraht ausdehnt, daß er vielmehr in dieser Beziehung dem Stahle sehr nahe steht. Je geringer der Durchmesser des verwendeten Drahtes ist, desto unbedeutender wird die erfolgende Verlängerung sein, und so wird ein weiterer Uebelstand, den dicke Drähte an sich haben, beseitigen.

Auf den Vorwurf, daß die Phosphorbronzedrähte der Gefahr unterliegen, gestohlen zu werden, erwidern wir, daß diese Frage längst von uns gelöst ist. Wir bedecken Siliciumkupfer- und Phosphorbronzedraht mit künstlichem Oxyd; dieses giebt dem Draht eine schwarze Farbe, so daß Diebe ihn für Eisendraht ansehen werden; ferner entzieht dasselbe ihn an den Seeküsten den Einwirkungen des verdunstenden salzhaltigen Wassers.

Durch die Herstellung unserer Drähte haben wir allerdings nicht die wichtige Frage, ob oberirdische oder unterirdische Linien zweckmäßiger sind, zur Entscheidung gebracht; wir sind aber zufrieden, wenn die vorstehenden Betrachtungen die Aufmerksamkeit der Techniker, denen die Herstellung oberirdischer Linien obliegt, auf diesen Gegenstand gelenkt haben, und wir werden erfreut sein, wenn unser Urtheil als richtig anerkannt werden sollte.

Angoulême, März 1882.

Lazare Weiller.

¹⁾ Dies ist nicht zutreffend; im Durchschnitt besitzt der ausgewechselte Eisendraht noch einen Werth von 5 Mark für 100 kg.
D. Red.

Die Beleuchtung des Savoy-Theaters in London.

(Nach »Engineering«, Bd. 33, S. 204.)

Die allgemeine Anwendung der elektrischen Beleuchtung für Theater und andere Räumlichkeiten, in denen sich größere Menschenmengen zu versammeln pflegen, dürfte wohl nur noch kurze Zeit auf sich warten lassen, da das elektrische Licht nicht allein allen Anforderungen genügt, die an eine gute Beleuchtung gestellt werden, sondern auch bei richtiger Ausführung der Anlage von allen den Gefahren frei ist, welche von anderen Beleuchtungssystemen unzertrennlich sind.

Die Beleuchtung eines Theaters verlangt indessen die Erfüllung so vieler besonderer, eigenenthümlicher Bedingungen, daß wohl jede Art Beleuchtung, welche diese erfüllt, auch für fast alle anderen Zwecke sich vollständig ausreichend erweisen wird. Als wesentliche Bedingungen einer guten Theaterbeleuchtung ergeben sich die folgenden.

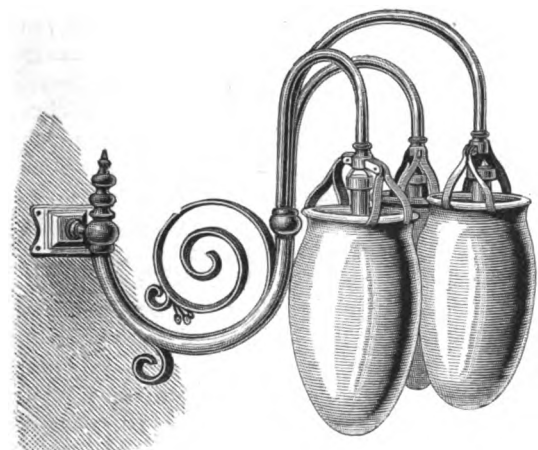
Da der Zuschauerraum des Theaters in der Regel der Fenster, also der gewöhnlichsten Mittel der Ventilation und Luftzirkulation entbehrt, so ist es zunächst von besonderer Wichtigkeit, daß die Beleuchtung die Luft nicht erhitzt und durch die Verbrennungsprodukte nicht verdirbt. Beide Bedingungen erfüllt nur die elektrische Beleuchtung. Es wird ferner ein wohl vertheiltes, glänzendes und reines Licht verlangt, welches man von der Bühne aus vollständig in der Hand hat und jederzeit nach Bedarf reguliren kann. Das Gaslicht paßt sich diesen Bedingungen mit großem Erfolge an, kann jedoch bezüglich der Stetigkeit und Reinheit keinen Vergleich mit den Glühlichtbeleuchtungen aushalten, so daß auch hier das elektrische Licht den Vorzug verdient. Die Lösung der anderen Aufgabe, stete Ueberwachung und Regulirbarkeit der Beleuchtung, ist ebenfalls mit Erfolg gelungen. Ueber die Feuergefährlichkeit der jetzt gebräuchlichen Bühnenbeleuchtung (worunter hauptsächlich die der Kulissen u. s. w. zu verstehen ist) durch offene, nur durch Drahtcylinder geschützte Gasflammen, kann man sich nur dann eine richtige Vorstellung machen, wenn man selbst Gelegenheit hatte, diese zahllosen Flammen zwischen den Kulissen und in nächster Nähe so vieler leicht entzündlicher Stoffe zu sehen; die größte Zahl aller Theaterbrände dürfte auf diese Ursachen zurückzuführen sein. Daß die Glühlichtbeleuchtung auch in dieser Hinsicht die größten Vortheile bietet, liegt auf der Hand.

Im Herbste des vergangenen Jahres wurden bei Gelegenheit der Pariser elektrischen Ausstellung sehr interessante Versuche mit der elektrischen Beleuchtung der großen Oper gemacht, durch welche die Zweckmäßigkeit derselben für Theater zweifellos dargethan wurde.

Fast gleichzeitig mit diesen Versuchen entschloß sich der Eigenthümer des neuen Savoy-Theaters in London, D'Oyley Carte, dieses hübsche, kleine Theater mit Swans Glühlichtbeleuchtung auszustatten, und übertrug die Einrichtung derselben Siemens Brothers & Co., deren Elektriker C. Köppler die Ausführung leitete.

Das Theater ist mit nicht weniger als 1158 Swan-Lampen nach C. H. Gimingham's, von der Swan Electric Light Company, neuester Einrichtung ausgestattet. Von dieser Gesamtzahl kommen 114 Lampen auf den Zuschauer-raum, die zu je dreien auf eleganten, dreiarmligen, von den verschiedenen Stockwerken und Balkonen vorspringenden Trägern vereinigt sind. Jede Lampe ist in eine matte Milchglasglocke eingeschlossen, wodurch ein sehr sanftes, angenehmes Licht erzielt wird. Fig. 1 giebt eine Ansicht dieser von Faraday & Son in London entworfenen und ausgeführten Lampen-träger.

Fig. 1.



Für die Beleuchtung der zahlreichen Ankleidezimmer, Wege und Gänge des Theaters sind 220 Lampen erforderlich, während die übrigen 824 Lampen für die Bühnenbeleuchtung dienen und wie folgt vertheilt sind:

6 Reihen zu je 100 Lampen über der Bühne	=	600,
1 - - - 60 - - - - -	=	60,
4 - - - 14 - vertical angeordnet	=	56,
2 - - - 18 - - - - -	=	36,
5 - - - 10 - als Fußlichter	=	50,
2 - - - 11 - - - - -	=	22,

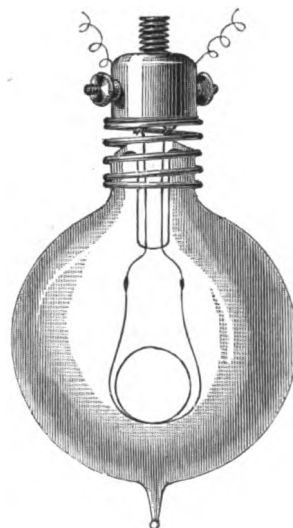
Summa . . . 824.

Außer den oben erwähnten 220 Lampen im Innern des Theaters befinden sich im Maschinenraum noch 8 »Lootsen-Lichter«, die mit einigen Lampen im Theater in denselben Stromkreis eingeschaltet sind und daher durch Veränderung ihrer Leuchtkraft den den Dienst habenden Maschinenwärter von jeder Aenderung in der Bühnenbeleuchtung unterrichten.

Die hier angewendete neue Form der Swan-Lampe, in Fig. 2 und 3 dargestellt, ist ein-

facher, zierlicher und, was besonders wichtig, billiger und schneller auszulöschen als die früherer Einrichtung der Swan Electric Light Company. Bei dieser neuen Einrichtung sind die plumpen, unansehnlichen Anschlußtheile der alten gänzlich beseitigt; das Außere der Lampe ist ganz von Glas, am unteren Theile des Halses treten nur zwei sehr kleine Platinschlingen ein, welche die Enden der Kohlenfaser in der Lampe bilden. Die Anschlußtheile, durch welche die Lampen mit dem Träger verbunden werden, bestehen, wie aus Fig. 3 ersichtlich, in einfachster Weise aus einem kleinen, cylindrischen Knopfe von Ebonit, der durch eine Schraube am Träger befestigt, oder mit deren Hülfe in ein gewöhnliches Gasrohr eingeschraubt werden kann, falls Gasbrenner durch die Lampen ersetzt werden sollen. In dem oberen Theile dieses Knopfes sind zwei

Fig. 2.



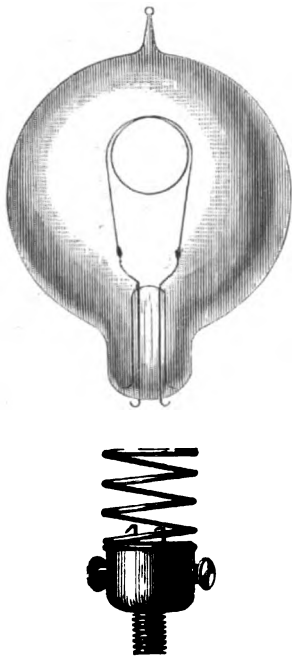
Platinhaken angebracht, welche mit zwei Klemmschrauben in leitender Verbindung stehen; diese Haken sind in einer Entfernung, gleich jener der beiden kleinen oben erwähnten Platinschlingen, befestigt und werden, wenn die Lampe an ihrem Platz ist, über dieselben gehakt. Beide werden durch die metallene Spiralfeder, die sich gegen den Hals der Glasglocke stützt, in mechanischer und elektrischer Berührung erhalten.

Die Lampen sind gegenwärtig in sechs Gruppen getheilt und arbeiten in parallelen Stromkreisen; fünf dieser Gruppen enthalten je 200 Lampen, die letzte enthält 166. Der Strom jeder Gruppe wird durch eine Siemens'sche Wechselstrommaschine¹⁾ (Modell *W*₁) hervorgebracht, deren Schenkel durch eine besondere dynamoelektrische Maschine (Siemens' Modell *D*₁) erregt werden. Diese, sowie die Betriebs-

¹⁾ Vgl. S. 101.

maschinen sind in einem Schuppen aufgestellt, der auf einem zum Victoria-Embankment gehörenden wüsten Stück Landes errichtet ist, von wo aus der Strom durch ein isolirtes, unter dem Boden liegendes Kabel, nach dem Theater geleitet wird. Die sechs H_1 -Maschinen arbeiten mit 70 Umdrehungen, die sechs Erreger oder D_1 -Maschinen mit 1150 Umdrehungen in der Minute; zu ihrem Betriebe dienen eine 20pferdige transportable Dampfmaschine von Garrett, eine 12pferdige dergleichen von Marshall und eine 20pferdige haltransportable von Robey, die jedoch eine Gesamtleistung von 120 bis 130 Pferdekraften entwickeln, wie durch Messungen mit einem Dynamometer von v. Hefner-Altenneck nachgewiesen ist. Es muß hierbei jedoch erwähnt werden, daß von diesen

Fig. 3.



Dampfmaschinen, außer den erwähnten sechs Paar elektrischen Maschinen, noch eine D_2 -Siemens-Dynamomaschine betrieben wird, welche den Strom für das außerordentlich starke, über dem äußeren Haupteingange des Theaters angebrachte Bogenlicht liefert.

Von ganz besonderem Interesse bei der ganzen Anlage ist die Art und Weise, wie alle Lampen des Theaters kontrollirt werden, so daß es möglich ist, irgend eine Lampenreihe plötzlich mit voller Kraft leuchten zu lassen oder bis zur Dunkelrothgluth herabzubringen. Zu diesem Zwecke sind an der Wand eines kleinen Raumes auf der linken Seite der Bühne sechs Regulirhebel — entsprechend der Zahl der Maschinen und der Stromkreise — nebeneinander angebracht, deren jeder einen sechsfachen Um-

schalter bildet, durch welchen in seinen entsprechenden erregenden Stromkreis ein größerer oder geringerer Widerstand (steigend oder abnehmend in sechs verschiedenen Graden) eingeschaltet werden kann, wodurch die Stärke des, durch die Lampen gehenden Stromes in demselben Maße ab- oder zunimmt. Hierbei ist nicht unwesentlich, daß mit der Verminderung der Lichtstärke eine entsprechende Ersparnis an Betriebskraft der Dampfmaschinen Hand in Hand geht, denn der durch die Regulatoren derselben kontrollirte veränderliche Widerstand wird nicht in den äußeren oder Lampenstromkreis der betreffenden Wechselstrommaschine geschaltet, sondern in den Strom, durch den ihre Magnete erregt werden. Um eine Reihe von Lampen dunkler zu machen, wird ein größerer Widerstand in den Strom derjenigen Dynamomaschine gebracht, welche die Magnete der dieser Lampenreihe entsprechenden Wechselstrommaschine in Thätigkeit setzt; die Intensität des magnetischen Feldes dieser letzteren Maschine wird hierbei verringert und folglich die von diesem Feld induzirten und zu den Lampen fortgeleiteten Ströme in ihrer Stärke abgeschwächt; durch die Schwächung der magnetischen Intensität aber wird der mechanische Widerstand gegen die Drehung entsprechend vermindert, also weniger treibende Kraft erfordert. Diese hübsche Anordnung ist zunächst nur an vier Stromkreisen angebracht, doch steht zu erwarten, daß, in Folge der damit erzielten günstigen Ergebnisse, auch die beiden übrigen Stromkreise bald mit dieser Einrichtung versehen werden.

Die in die Stromkreise einzuschaltenden Widerstände haben jetzt zweierlei Form; vier der oben erwähnten Umschalter übertragen den erregenden Strom auf lange Spiralen von Eisendraht, welche in einem Rahmen so gelagert sind, daß die Luft frei um dieselben streichen kann, um jeder durch den Strom verursachten Erhitzung vorzubeugen; für die beiden anderen Umschalter sind statt der Spiralen zickzackförmig gebogene Bandeisen mit derselben Anordnung gewählt.

Die angeblichen Nachtheile der elektrischen Beleuchtung: durch mangelhafte Kontakte oder Ueberhitzung der Leitungen Veranlassung zur Entzündung nahe liegender Gegenstände zu geben, oder für Personen, welche die Leitungen zufällig berühren, gefährlich zu werden, können wohl bei schlecht angelegten und schlecht ausgeführten Anlagen zur Geltung kommen, niemals aber bei guten und sorgfältig ausgeführten Anlagen, besonders aber nicht bei Einrichtungen der Glühlichtbeleuchtung.

In künstlerischer und szenischer Hinsicht kann keine andere Beleuchtung erfolgreicher sein, als die gegenwärtige des Savoy-Theaters; dieselbe ist glänzend, ohne dabei zu blenden, und da sie

unbedeutend weißer als Gasbeleuchtung ist, kann ihr auch der, dem Bogenlicht so oft gemachte Vorwurf, die Gegenstände in einem gespenstischen Licht erscheinen zu lassen, nicht gemacht werden. Auch ist das Licht vollkommen gleichmäßig und eine Erhöhung der Temperatur der Luft oder Verschlechterung derselben durch Verbrennungsprodukte nicht wahrnehmbar.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Elektrizitäts-Ausstellung in Wien.] Nach der Oesterreichischen Eisenbahnzeitung hat der österreichische Handelsminister dem mit den Vorbereitungen zu einer Elektrizitäts-Ausstellung in Wien (vgl. S. 121) beschäftigten Komite es zugesagt, daß die Rotunde des Ausstellungsgebäudes von 1873 vom 1. Mai bis zum Schlusse dieses Jahres zur Verfügung gestellt, auch bezüglich des zollfreien Transportes und des Patentschutzes den Wünschen des Komitees entgegengekommen werden soll.

[Elektrotechnische Versuche im Glaspalaste zu München.] Am 13. März hat sich in den Räumen des Polytechnischen Vereins eine Anzahl von Fachmännern zu einem Komite für elektrotechnische Versuche im Königl. Glaspalaste zu München endgültig vereinigt und nach Feststellung der Geschäftsordnung den Vorstand und die Ausschüsse gewählt, wie folgt:

Vorstandschaff. I. Präsident: Professor v. Beetz. II. Präsident: Fabrikant Hänle. Schriftführer: die Herren Oskar v. Miller und J. Ritter v. Schmädel.

Finanzausschufs: die Herren Ph. Schanzenbach, Ministerial-Assessor Landmann, Banquier Fink, Konsul Oldenbourg, Joh. Sedlmayer.

Bau- und Dekorationsausschufs: die Herren Ober-Baurath Siebert, Stadt-Baurath Zenetti, Inspektor Kolb, General-Sekretär May, v. Schmädel.

Elektrotechnischer Ausschufs: die Herren Professor v. Bezold, Dr. Edelmann, Baumann, Dr. Bunte, Professor E. Voit.

Mechanisch-technischer Ausschufs: die Herren Professor M. Schroeter, Ober-Maschinenmeister Lorenz, Fabrikanten Landes und Lisman.

Aus dem aufgestellten, ausführlich auf einer Beilage zu No. 5 und 6 der Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre abgedruckten Programme seien folgende Punkte hervorgehoben:

§ 1. Die Versuche bezwecken, den Behörden des Staates und der Gemeinde, den Industriellen sowie dem Publikum einen klaren Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der praktischen Verwerthung der Elektrotechnik zu gewähren und dadurch in energischer und wirksamer Weise deren Anwendung im öffentlichen wie im Privatleben zu fördern.

§ 2. Die Versuche erstrecken sich auf:

Apparate zur Erzeugung, Ansammlung, Leitung und Messung des elektrischen Stromes; Anwendung der Elektrizität: zur Telegraphie und Schallübertragung, — zu Signalen und Feuermeldeapparaten, —

zur Erzeugung von Wärme, zur Erzeugung des Lichtes, — zur Beleuchtung, — zu Metallurgie, Elektrochemie und Elektrotherapie, — zur Erzeugung, Uebertragung und Vertheilung der Kraft, — zum Gebrauch in der Landwirthschaft, in allen Arten der Industrie und des Gewerbes, sowie für die Zwecke des Hauses.

§ 3. Die Versuche finden in der Zeit vom 21. September bis 12. (bezw. 19.) Oktober statt.

§ 4. Für den Fall der Betheiligung ist das Anmeldeformular sowie das Zertifikat auszufüllen und so bald als möglich, jedoch längstens bis 15. Mai 1882, an das »Komité für elektrotechnische Versuche im Königl. Glaspalast zu München« einzusenden.

§ 5. Es können nur solche Gegenstände zugelassen werden, welche die Genehmigung hierzu durch Unterzeichnung des Zertifikates seitens des Vorsitzenden des Komitees erhalten haben. Das Komite behält sich vor, Gegenstände, welche deren Unzulässigkeit wegen ungenügender Angaben im Anmeldeformular erst an Ort und Stelle erkennen lassen, auch nach erfolgter Einsendung zurückzuweisen.

§ 8. Die Räume für die Versuchsobjekte stehen vom 14. August an zur Verfügung. — Der äußerste Einlieferungstermin ist der 18. August. Die Aufstellung muß längstens bis 4. September vollendet sein.

§ 11. Der Raum für die Versuchsgegenstände wird unentgeltlich zur Verfügung gestellt. Das Komite wird sich angelegen sein lassen, für die betreffenden Gegenstände die passenden Plätze auszusuchen. Um dies zu ermöglichen, werden die Theilnehmer ersucht, bei größeren Installationen Skizzen, Pläne oder Beschreibung derselben den Anmeldeformularen beizulegen.

§ 12. Die Betriebskraft für die in Thätigkeit vorzuführenden Versuchsobjekte stellt das Komite täglich zu den noch näher festzusetzenden Stunden unentgeltlich zur Verfügung, behält sich jedoch vor, falls die für die angemeldeten Maschinen geforderte Betriebskraft nicht ausreichen sollte, die Vertheilung entsprechend zu regeln.

Ein besonderer Werth wird darauf gelegt, daß auch einige der in einer Entfernung bis zu 5 km vom Königl. Glaspalaste befindlichen, bereits installirten Wasser- oder Dampfkraften verworther werden.

§ 16. Marktmäßiges Feilbieten von Ausstellungsgegenständen ist ohne besondere Erlaubnis des Komitees nicht gestattet.

§ 17. Oeffentliche Auszeichnungen werden nicht gewährt, jedoch ist jeder Theilnehmer, welcher der technisch-wissenschaftlichen Prüfungsabtheilung seine Objekte für eingehende Prüfung und Messungen zur Verfügung stellt, berechtigt, falls solche Versuche angestellt worden sind, über die Resultate derselben ein Zertifikat zu fordern.

§ 18. Die Kosten des Unternehmens werden durch die erhobenen Eintrittsgelder, durch Zuschüsse, welche aus öffentlichen Mitteln gewährt werden, und, wenn nöthig, aus dem bereits gezeichneten Garantiefonds gedeckt.

Im Anschluß hieran sei noch erwähnt, daß der Magistrat der Stadt München auf Ansuchen des Ausschusses des Polytechnischen Vereins einen Beitrag bis zu 3000 Mark zu den auf 36000 Mark veranschlagten Kosten des Unternehmens für den Fall, daß die übrigen Einnahmen nicht zureichen, zu leisten beschlossen hat.

[Lehrstuhl für Elektrotechnik.] Aus Stuttgart wird berichtet, daß der von Dr. Werner Siemens am Schlusse seines Vortrages »Elektrizität gegen Feuersgefahr« ausgesprochene Wunsch, »es möchten auf allen technischen Schulen,

mindestens auf allen technischen Hochschulen, Lehrstühle der Elektrotechnik gegründet werden, um wenigstens unsere technische Jugend mehr vertraut mit der Elektrizitätslehre und ihrer technischen Anwendung zu machen« (vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 11) für die technische Hochschule Stuttgart bereits in Erfüllung gegangen ist. Vom kommenden Sommersemester an wird nämlich »Elektrotechnik« einen offiziellen Lehrgegenstand bilden, und zwar erstreckt sich der Lehrauftrag sowohl auf Vorträge als auch auf Uebungen. Die ersten sollen sich vorläufig in einem Semester über die theoretischen Grundlagen, die Lehre von den wichtigsten Meßinstrumenten und Messungen, die Elektrolyse, Beleuchtung und Kraftübertragung verbreiten; ein zweites Semester wird der Telegraphie (einschließlich Eisenbahnsignalwesen und Fernsprechwesen) gewidmet sein. Außerdem sind noch Spezialvorträge in Aussicht genommen. Die Uebungen sollen den Studirenden mit der selbstständigen Anwendung des im Vortrage Gehörten sowohl auf dem Gebiete der Messung als der Berechnung vertraut machen. — Das rasche Vorgehen des württembergischen Kultusministeriums verdient besonders in Anbetracht der beträchtlichen nöthigen Neuanschaffungen alle Anerkennung; hoffentlich findet auch an den übrigen technischen Hochschulen¹⁾ die Elektrotechnik in Bälde ebenfalls Berücksichtigung.

[Versuche mit van Rysselberghe's Telephon.] In Belgien sind Versuche mit dem für van Rysselberghe patentirten verbesserten Fernsprecher angestellt worden. Die ersten Versuche wurden zwischen den Eisenbahnstationen in Brüssel und Antwerpen (44 km) angestellt. Ein Telegramm mit 200 Wörtern in Chiffren (Zahlen) wurde befördert, und nur zwei Ziffern erwiesen sich als falsch. Ein zweiter Versuch ward zwischen dem Observatorium in Brüssel und der meteorologischen Station in Ostende (125 km) auf einer Staatstelegraphenleitung gemacht, auf welcher gewöhnlich der internationale Verkehr zwischen London und dem Festlande mittels des Hughes abgewickelt wird. Der Versuch fand zwischen 2 und 3 Uhr, nach Börsenschluß, bei sehr lebhaftem Verkehre statt. Obgleich an diesem regnerischen Tage die Leitung nicht in gutem Zustande war, konnte das Gespräch ohne Unterbrechung zu Ende geführt werden, wenn auch das Induktionsgeräusch zuweilen unangenehm war. Ein regelmäßiger Telephonverkehr ward zwischen dem Brüsseler Observatorium und der meteorologischen Station Ostende eingerichtet.

¹⁾ Für »Telegraphie« ward 1876 am Polytechnikum zu Dresden eine Professur errichtet, bald darauf in Tokio (vgl. S. 111).

[Festigkeit und Widerstand des Phosphorbronzedrahtes.] Die nachfolgende Zusammenstellung der an verschiedenen Stellen der Elektrotechnischen Zeitschrift mitgetheilten Versuchsergebnisse wird zufolge der Zurückführung der Zahlen auf eine und dieselbe Einheit die Vergleichung derselben unter einander gestatten.

Versuche von Felten & Guilleaume.

(Seite 77.)

Durch- messer des Drahtes. mm	Absolute Festig- keit		Widerstand für 1 km		Leitungs- fähigkeit. Queck- silber = 1.
	des geprüften Drahtes. kg	für 1 qmm Quer- schnitt. kg	des geprüften Drahtes. S.-E.	für 1 qmm Quer- schnitt. S.-E.	
1,25	67	54,6	67,4	82,71	12,09
2,00	173	55,1	26,2	82,31	12,15
2,50	270	55,0	16,8	82,47	12,13
4,00	690	54,9	6,5	81,68	12,22.

Versuche von Lazare Weiller.

(Seite 83.)

Durch- messer des Drahtes. mm	Absolute Festig- keit		Widerstand für 1 km		Leitungs- fähigkeit. Queck- silber = 1.
	des geprüften Drahtes. kg	für 1 qmm Quer- schnitt. kg	des geprüften Drahtes. S.-E.	für 1 qmm Quer- schnitt. S.-E.	
0,8	—	—	98,317	49,42	20,23
1,0	—	—	62,915	49,41	20,23
1,3	—	—	37,229	49,41	20,23
1,5	—	—	27,966	49,42	20,23
1,8	—	—	19,419	49,42	20,23
2,0	—	—	15,728	49,41	20,23
2,5	—	—	10,065	49,41	20,23
3,0	—	—	6,989	49,41	20,23.

Versuche von Lazare Weiller.

(Seite 159.)

Durch- messer des Drahtes. mm	Absolute Festig- keit		Widerstand für 1 km		Leitungs- fähigkeit. Queck- silber = 1.
	des geprüften Drahtes. kg	für 1 qmm Quer- schnitt. kg	des geprüften Drahtes. S.-E.	für 1 qmm Quer- schnitt. S.-E.	
1	70,2	89,4	76,4	60,00	16,66
1,25	112	91,3	41,6	51,05	19,59
2,0	282	89,8	19,3	60,63	16,49
2,5	441	89,8	10,20	50,07	19,97
3,0	636	90,0	8,4	59,38	16,84
4,0	1131	90,0	5,6	70,37	14,21
5,0	1766	89,9	3,0	58,90	16,98

Versuche des Reichs-Postamts.

(Seite 117.)

Durch- messer des Drahtes. mm	Absolute Festig- keit		Widerstand für 1 km		Leitungs- fähigkeit. Queck- silber = 1.
	des geprüften Drahtes.	für 1 qmm Quer- schnitt.	des geprüften Drahtes.	für 1 qmm Quer- schnitt.	
	kg	kg	S.-E.	S.-E.	
0,70	14,50	37,70	325,692	125,34	7,98
0,75	17,50	39,60	234,991	103,81	9,63
0,85	22,50	39,70	179,954	102,11	9,79
1,20 hart	45,625	40,30	84,175	95,19	10,50
1,20 weich	30,00	26,80	86,612	97,95	10,23
1,00	38,75	49,30	159,540	125,30	7,98
1,20	55,42	49,00	94,118	106,45	9,39
1,25	91,83	74,80	63,404	77,81	12,85.

Wir reihen hieran die Bemerkung, daß G. Montefiore Levi Anfang April der Redaktion im Anschluß an die Mittheilung von Felten & Guillaume brieflich mittheilte, daß er in seiner Fabrik in Anderlecht Phosphorbronzedraht erzeuge, dessen Leitungsfähigkeit mehr als 80 % von der des Kupfers betrage bei nahezu 55 kg absoluter Festigkeit für 1 qmm, und daß seine Telephondrähte mit etwa 20 % von der Leitungsfähigkeit des Kupfers (d. h. einer Leitungsfähigkeit von 11,4 bei der Leitungsfähigkeit des Quecksilbers = 1) eine absolute Festigkeit von 65 bis 75 kg für das Quadratmillimeter besäßen. Auch verkaufe er das Kilogramm Draht von 1,25 mm Stärke nicht mit 3,20 Mark, sondern mit 2,76 Mark.

[Faure Accumulator Company.] Wie The Telegraphic Journal, Bd. 10, S. 143, berichtet, hat sich in London unter dem Namen The Faure Electric Accumulator Company (Limited) mit 1 Million Pfd. Sterl. eine Gesellschaft gebildet, welche die Patente Camille Alphonse Faures auf Verbesserungen an galvanischen Polarisationsbatterien verwerthen will.

[Elektrische Eisenbahn Mödling-Vorderbrühl.] Wie die Oesterreichisch-Ungarische Post berichtet, fand am 22. März die Begehung der für eine von der Station Mödling der österreichischen Südbahn nach der Vorderbrühl zu bauenden elektrischen Eisenbahn ausgewählten Strecke durch die Tracen-Revisionskommission statt. An derselben beteiligten sich von der Direktion der Südbahn Direktor Prenninger und von der Gemeinde Mödling der Bürgermeister Dr. Schöffel. Das vorliegende Projekt wurde für ausführbar befunden, und es wurden die weiteren Schritte an das Handelsministerium beschlossen. Die Bahn wird eine Länge von 2,8 km haben und, ausgehend vom Bahnhofe Mödling, über die

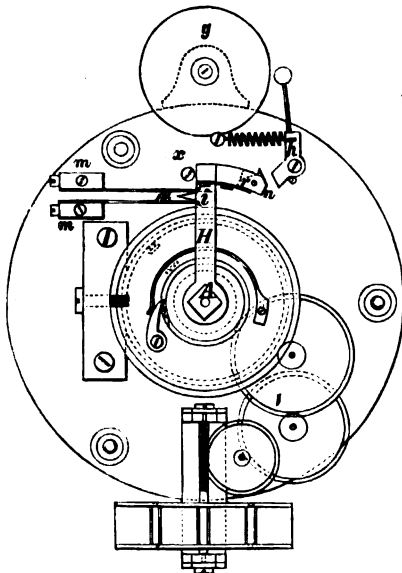
sogenannte Schöffelwiese an der Feldgasse vorüber bis zum Gasthofe »Zu den zwei Raben« in die Vorderbrühl führen.

[Monniers Methanometer oder Sumpfgasanzeiger.] Vor Kurzem hat der Professor der Chemie an der Universität Genf, Denis Monnier, einen — auch in der Ausstellung für Elektrizität in Paris vorhandenen — Apparat hergestellt, welcher in der Stunde sechsmal die Menge des in einer Grube vorhandenen Sumpf- oder Grubengases ermittelt und nach einem bestimmten Orte hin telegraphirt. Eine ausführlichere und durch Abbildungen erläuterte Beschreibung dieses selbstthätigen elektrischen Sumpfgasanzeigers findet sich in The Engineer, 1881, S. 256; seine Einrichtung läßt sich kurz in folgender Weise skizziren. Durch einen kleinen Blasbalg wird alle zehn Minuten ein kleines Explosionsgefäß aus Glas, das durch Gummischläuche mit dem Blasbalg und mit dem Grubenraum in Verbindung steht, mit Luft aus der Grube gefüllt, darauf durch elektromagnetische Wirkung die beiden Schläuche ähnlich wie mit einem Quetschhahne geschlossen, während das vom Gefäße nach einem Quecksilbermanometer hinführende Rohr auch jetzt noch offen bleibt. Nun wird das ins Gefäß eingesogene Grubengas durch einen mit einer Minute Zwischenpause zweimal hinter einander 15 Sekunden lang elektrisch glühend gemachten Draht explodirt. In Folge dessen steigt das Quecksilber im Manometer. Die Höhe des Steigens des Quecksilbers bei Beimengung von 1 bis 90 % Grubengas wird vorher durch den Versuch ermittelt, und an den betreffenden Stellen werden neun Platin-drähte eingeschmolzen, welche nach neun Platin-plättchen führen, welche, in einem Bogen angeordnet, gegen einander isolirt sind und über welche ein Kontaktarm sich wie der Zeiger eines Zeigertelegraphen hin bewegen kann. Von diesem Kontaktarme läuft dann eine Drahtleitung nach einem ähnlichen, mit Kontaktbogen jedoch nicht versehenen Zeigertelegraphen zum Beobachtungsorte. Der Kontaktarm — in gewissem Sinne als Selbstunterbrecher wirkend — veranlaßt also jedesmal so viele Stromschließungen und Unterbrechungen, wie viel Drähte eben von dem Quecksilber in dem nach dem Explosionsgefäße hin liegenden Schenkel des Manometers bedeckt sind, und eben so viele Schritte rückt der Zeiger des Empfängers am Beobachtungsorte fort. Nach fünf Minuten ist jede Beobachtung beendet, und nun hebt ein vom Pendel am Empfänger geschlossener elektrischer Strom die Sperrkegel aus, um unter Mithilfe je eines Gewichtes den Kontaktarm und den Zeiger in die Ruhestellung zurückzusetzen.

[Aenderung des Widerstandes in der Kohle durch Druck.] Bei Gelegenheit des neulichen Telephon-Rechtsstreites hat Conrad Cooke experimentell zu widerlegen versucht, daß der Widerstand der Gaskohle bei Druckänderungen sich merklich ändert, was in Edisons Patent vom Graphit behauptet wird, so daß also die Wirkung des Mikrophons hauptsächlich den Widerstandsänderungen an den Berührungsstellen zuzuschreiben wäre und nicht Druckänderungen im Innern. Nach *Telegraphic Journal*, Bd. 10, S. 142, stellte Cooke einen Gaskohlenstab aufrecht zwischen zwei Kohlenblöcke und legte die beiden Enden eines ein Telephon nebst Batterie enthaltenden Stromkreises einmal an den Stab, das andere Mal an die beiden Blöcke. Wurde mit einem Hammer auf den oberen Block geschlagen, so waren im ersten Falle die Schläge im Telephon nicht zu hören, im zweiten Falle dagegen ganz deutlich.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENT-SCHRIFTEN.

[Keiser & Schmidts selbstthätiger Batterieausschalter.] Bei nur zeitweisem Gebrauch eines Batteriestromes, wie z. B. in der Elektrotherapeutik, ist es unter Umständen wünschenswerth, den Strom nach Verlauf eines bestimmten Zeitraumes selbstthätig zu unterbrechen, und dieser



Anforderung soll der von Keiser & Schmidt in Berlin (D. R. P. No. 17193) konstruirte Apparat Genüge thun. Derselbe besteht aus einem Uhrwerk, dessen Federtrommelaxe *A* mit einer über einem Zifferblatte befindlichen Kurbel versehen ist, durch deren Stellen auf einen ge-

wählten Zeitabschnitt des Zifferblattes die Feder um ein entsprechendes Stück aufgezogen wird. Am anderen Ende trägt die Axe *A* in übereinstimmender Stellung mit der Kurbel einen Arm *H*, der im Ruhezustand an einem Stifte *x* anliegt und dessen Elfenbeinkeil *i* in dieser Lage die bei *o* Kontakt machenden Federn *m, m* auseinanderdrückt. Wird die Feder des Uhrwerkes durch Drehen der Kurbel aufgezogen, so verläßt der Keil *i* die Federn *m*, und der Kontakt ist hergestellt, und zwar so lange, bis die Kurbel ihren Rücklauf beendet hat und durch Einschieben des Keiles den Kontakt wieder aufhebt. Die an dem Hebel *H* befestigte Nase *n* geht bei der Drehung der Kurbel unter dem Halter des Hämmerchens *h* hinweg, indem sie sich um ihre Axe *r* dreht; beim Rücklauf dagegen hebt sie das Hämmerchen, um es kurz vor Ablauf des Werkes gegen die Glocke *g* fallen zu lassen. Hierdurch wird signalisirt, daß der Stromschluß binnen einer Minute aufhören wird, und so Gelegenheit gegeben, denselben, wenn nöthig, ohne Unterbrechung beliebig zu verlängern.

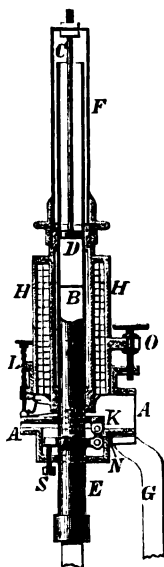
[Bohms Neuerungen an elektrischen Lampen.] Diese Neuerungen, welche C. G. Böhm in Fredersdorf durch das Patent No. 16237 als Zusatz zu seinem früheren Patente No. 10332 (vgl. 1880, S. 430) geschützt sind, bestehen:

1. in der Umänderung des hufeisenförmigen Elektromagneten in einen röhrenförmigen bezw. in der Anwendung von Drahtspulen an Stelle der Elektromagnete;
2. in der Umgestaltung des Kohlenhalters, und
3. in der Anwendung eines neuen Hemmapparates.

Die Figur auf S. 167 zeigt eine Lampe mit einem Elektromagneten, dessen Anker regulirend auf den oberen Kohlenhalter wirkt, während bei Anwendung von Drahtspulen der Anker durch einen Eisenkern ersetzt wird.

In dem kastenförmigen Gestell *A* ist ein aus zwei konzentrischen Röhren mit zwischenliegender Drahtumwicklung gebildeter Elektromagnet *H* eingesetzt, welcher durch die Stellvorrichtung *O* höher oder tiefer gestellt werden kann. Sein Anker *K* wird durch die Spannvorrichtung *L* gehalten und wälzt sich, wenn er vom Elektromagnet angezogen wird, an dem gekrümmten Stück *J* ab. Durch ein Gelenkstück *N* ist er mit einer ringförmigen Platte *M* verbunden, die auf der stellbaren Schraube *S* ihren Auflagepunkt hat. Bei nicht angezogenem Anker liegt die Hemmplatte *M* so, daß der aus einem Messingrohr gebildete obere Kohlenhalter *E* bequem durch sie hindurchgleiten kann. Letzterer hat in der Hälfte seiner Länge einen Boden *B*, und es dient der so gebildete obere

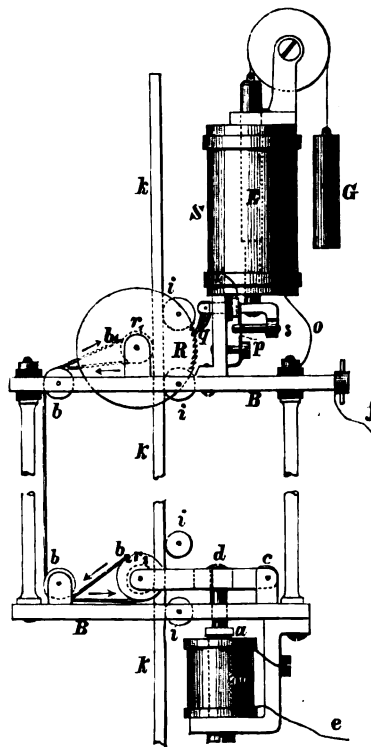
Raum desselben zur Aufnahme von Glyzerin, in welches hinein ein am Deckel des Kapselrohres F befestigter Kolben D ragt. Der untere Kohlenhalter G ist isolirt am Gehäuse A befestigt. Wird der Elektromagnet H durch den Strom erregt, so zieht er seinen Anker K an, welcher sich, der Krümmung des Stückes J entsprechend, ihm nähert und hierdurch das Klemmstück M in eine schiefe Lage bringt. Dasselbe klemmt sich am Kohlenhalter E fest



und nimmt diesen dann mit in die Höhe, so daß sich der Lichtbogen bildet. Wird letzterer zu groß und mithin der Strom im Elektromagnete geschwächt, so sinkt der Anker K und mit ihm das Klemmstück M sammt oberem Kohlenhalter. Sobald das Klemmstück auf der Schraube S aufliegt, kehrt es in seine ursprüngliche Lage zurück und läßt den Kohlenhalter E weiter durchgleiten, und zwar in dem Maße, als Glyzerin zwischen dem Kolben D und der Rohrwandung von E hindurchtritt.

[Scharnwebers Neuerungen an elektrischen Lampen.] Der hauptsächlichste Zweck, welchen die von L. Scharnweber in Karlsruhe (D. R. P. No. 16298) angegebenen Neuerungen erreichen sollen, ist einestheils die Erhaltung des Lichtbogens an einer und derselben Stelle und andererseits die Möglichkeit, lange Kohlenstäbe zu verwenden, wodurch eine lange Brenndauer der Lampe erzielt wird. Die Kohlenstäbe k werden jeder von je drei Friktionsrollen i, i, r_1 bzw. i, i, r_2 gehalten. Ein in den Lampenstromkreis eingeschalteter Elektromagnet m von geringem Widerstande bewirkt durch Herabziehen des unteren Kohlenstiftes mittelst seines am Hebel d befestigten Ankers a die Bildung des Lichtbogens. Das Nachschieben beider Kohlenstäbe erfolgt durch ein in einen Nebenschluß no eingeschaltetes Solenoid S , dessen Kern E durch

ein über einer Rolle hängendes Gegengewicht G beeinflusst wird. Wird der Widerstand im Lampenstromkreise durch Abbrennen der Kohlen zu groß, so erfolgt eine Einziehung des Kernes E in das Solenoid; hierbei schiebt die an einem Querarme des Kernes befestigte Sperrklinke g das mit der Friktionsrolle r_1 auf einer Axe sitzende Sperrrad R um eine entsprechende Anzahl Zähne vorwärts. An dieser Drehung nimmt auch die auf derselben Axe befestigte Schnurscheibe b_1 Theil, und durch die über zwei Rollen b geführte Schnur ohne Ende wird auch die untere Schnurscheibe b_2 gedreht, die auf der Axe der Friktionsrolle r_2 sitzt. Entsprechend der ungleichen Abnutzung der beiden Kohlenstifte hat b_2 einen doppelt so großen

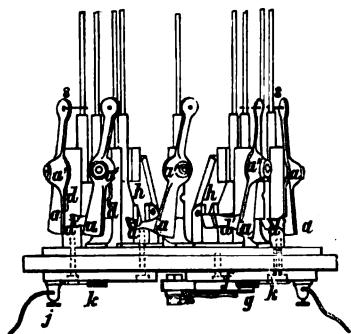


Durchmesser als b_1 . Beim Einziehen des Kernes in das Solenoid wird aber gleichzeitig dem federnden Kontakte p durch Herabgleiten des Stiftes s in einem Schlitz von p gestattet, das isolirte Kontaktstück x zu verlassen, und der Nebenschluß wird unterbrochen, so daß nunmehr das Gewicht G den Kern E wieder aus dem Solenoid herausziehen kann, ohne daß hierdurch unmittelbar auf die Stellung der Kohlenstifte k, k eingewirkt wird. Bei diesem Heben des Kernes E drückt aber der im Schlitz des Kontaktes p hinaufgleitende Stift s diesen Kontakt wieder auf x , und das Solenoid ist wieder eingeschaltet und kann von Neuem die Kohlenstifte einander nähern. Der Verlauf des Stromes, der bei e ein- und bei f austritt, ist aus der Figur ersichtlich.

[Nichols' Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten.] Zur Befestigung des Kohlenbügels einer Inkandeszenzlampe an den Enden der Zuleitungsdrähte schlägt J. V. Nichols in Brooklyn (D. R. P. No. 17640) folgendes Verfahren vor. Die verbreiterten Enden des Kohlenbügels werden vor der Karbonisirung mit rechteckigen Oeffnungen versehen, durch welche dann, nachdem der Bügel karbonisirt ist, die abgeflachten Enden der Leitungsdrähte hindurchgesteckt und umgebogen werden. Um den Kontakt zwischen den Leitungsdrähten und dem Kohlenbügel noch inniger zu machen, können die Verbindungsstellen noch mit einem elektrolytischen Ueberzuge von Kupfer, Platin, Nickel oder dergleichen versehen werden.



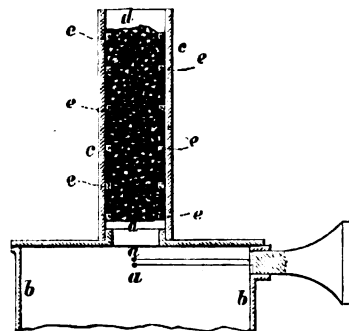
[Desquiens' Apparat zur Entzündung elektrischer Kerzen oder Lampen und Unterhaltung einer fortdauernden Verbrennung derselben.] In seinem Patente No. 17072 beschreibt A. G. Desquiens in Paris einen Apparat, welcher das automatische Anzünden einer Anzahl elektrischer Kerzen der Reihe nach bewirken soll. Die Kerzen sind in einem Kreis auf einer Grundplatte aus Marmor oder dergleichen angeordnet, und zwar wird jedes Kohlenpaar einer Kerze von je zwei von einander isolirten metallischen Trägern *d*, *d'* getragen, die sich in zwei konzentrischen Kreisen paarweise gegenüberstehen. Einer der dem äußeren Kreise angehörigen Träger *d* ist in steter leitender Verbindung mit einem unterhalb der Grundplatte angebrachten Kontakttringe *k*, welchem der Strom durch die Feder *g* des



Kommutators *f* zugeführt wird. Sämmtliche Träger *d* des äußeren Kreises sind mit Kontaktarmen *d'* versehen, durch welche die Ueberleitung des Stromes von einem Kohlenpaare nach dem zunächstliegenden bewirkt wird, wenn ersteres abgebrannt ist. Die Träger des inneren Kreises stehen durch die sich gegen dieselben legenden Stücke *h* mit einem zweiten Kontakttringe und durch diesen mit der Stromableitungsklemme *j* in Verbindung. An den Trägern des äußeren Kreises sind drehbare Hebel *a*

angebracht, in deren hohlen Naben Spiralfedern sich befinden, während sie am oberen Ende mit dünnen Messingdrahtstiften *s* versehen sind, die sich an die äußeren Kohlenstifte anlegen. Sobald das erste Paar Kohlen abgebrannt, schmilzt der betreffende Messingstift, die Feder in der Nabe *a'* kommt zur Wirkung und dreht den Hebel *a*, so daß er an den Kontaktarm *d'* des nächsten Kohlenpaares anschlägt und den Strom zu diesem leitet u. s. f.

[Gordons Neuerungen in elektrischer Beleuchtung.] In denjenigen Lampen, bei denen das Licht durch intensive Erhitzung eines Körpers, namentlich eines werthvollen Metalles, wie z. B. Iridium, erzeugt wird, tritt nach einer gewissen Zeit ein bedeutender Verlust des erhitzten Metalles ein. Um das so verlorene Metall wieder zu gewinnen, konstruirt J. E. H. Gordon in Dorking seine Lampe (D. R. P. No. 16431) folgendermaßen. Ueber den in der Glocke *b* befindlichen Knöpfen aus Iridium hat die Glocke eine Oeffnung, über welche ein schornsteinartiger Glaszylinder *c* gesetzt ist, der auf seiner Innenwand mit Rippen *e* versehen und mit einer Masse *d* angefüllt ist, welche weder durch die



Luft noch durch die sich absetzenden Metalltheilchen chemisch verändert wird. Eine solche Masse ist z. B. sogenannte »Glaswolle«. Da die nach unten zu nahe halbkugelige Glocke *b* gegenüber dem Glaszylinder *c* im Boden eine Oeffnung hat, so entsteht ein kräftiger Luftstrom, welcher die verflüchtigten Metalltheilchen der Knöpfe *a* mit sich reißt und in die Glaswolle führt, wo sie sich absetzen. Die Rippen *e* verhindern ein Absetzen derselben an der Zylinderwand. Das so angesammelte Metall wird dann aus der Glaswolle durch gewöhnliches Raffinirverfahren wieder gewonnen.

[Kuhlos galvanisches Kupfervitroelement.] Anstatt einer porösen Thonzelle verwendet E. Kuhlo in Stettin bei seinen Elementen (D. R. P. No. 17188) eine Hülse aus Pergamentpapier zur Trennung der Flüssigkeiten. Er stellt dieselbe folgendermaßen her. Eine runde Platte aus Hartgummi, Holz oder sonstigem isolirenden Material und ein gleich großer Ring,

ebenfalls aus Isolirmasse, werden durch eine Anzahl Stäbe aus Rohr, Glas, Porzellan oder dergleichen miteinander fest verbunden. Ueber das so hergestellte Gerippe wird eine Röhre aus Pergamentpapier geschoben, und um dieselbe werden oben und unten Gummiringe gezogen, welche sie wasserdicht an die Scheibe und den Ring des Gerippes anpressen. Diese Hülse wird in ein zylindrisches Gefäß aus Kupfer gestellt, welches oben von einem weiteren zylindrischen Gefäß umgeben und an diesem oberen Theile mit zahlreichen Durchbohrungen versehen ist. In das Kupfergefäß, welches als Kupferpol dient, kommt Kupfervitriollösung, und in die umgebende Erweiterung werden Kupfervitriolkrystalle gebracht. Die Pergamenthülse enthält eine Kochsalzlösung und einen zylindrisch zusammengebogenen Zinkblechstreifen. Es erübrigt nur, nach einigen Tagen neue Kupfervitriolkrystalle in die Erweiterung zu geben, um das Element wieder aufzufrischen.

C. Biedermann.

BÜCHERSCHAU.

Dr. Alexand. Classen, Quantitative Analyse auf elektrolitischen Wege, für Unterrichtslaboratorien, Chemiker und Hüttenmänner. Mit in den Text gedruckten Holzschnitten. Aachen 1882. J. A. Mayer.

Josef Krämer, Putnam's automatisches Eisenbahn-Signalsystem. Mit 8 Figuren auf einer Tafel. Sonderabdruck aus der Oesterr. Eisenbahn-Zeitung. No. 10. V. Jahrg. Wien, Lehmann & Wentzel.

Prof. John Perry, Die zukünftige Entwicklung der Elektrotechnik. Aus dem Englischen von Dr. Adolf F. Weinhold. 14 Holzschnitte im Text. Leipzig 1882. Quandt & Händel. Preis 1 M. 50 Pf.

Em. Alglave et J. Boulard, La lumière électrique, son histoire, sa production et son emploi dans l'éclairage public ou privé, les phares, les théâtres, l'industrie, les travaux publics, les opérations militaires et maritimes. 1 vol. in 8°. 182 figures dans le texte et 24 figures hors texte. Paris 1882. Firmin Didot et Co. Preis: 10 Fr.

Der Elektrotechniker, Organ für angewandte Elektrizität, redigirt von Jos. Hönigschmid, Verlag von Dr. Ungar-Szentmiklosy, Wien.

Report of the Lightning Rod Conference. London, E. & F. N. Spon.

Mascart et Joubert, Leçons sur l'électricité et le magnétisme. Tome I., Phénomènes généraux et théorie. 1 Vol. gr. 8° 736 pages et 127 figures. Paris, G. Masson.

Silvanus P. Thomson, Elementary lessons in electricity and magnetism. London, Macmillan & Co. 1881.

Richard Wormell, Magnetism and electricity. An elementary text-book for students. London, Thomas Memby.

J. A. Berly's British and Continental electrical directory and advertiser. London, J. A. Berly.

Dr. Alfred von Urbanitzky, Assistent a. d. k. k. technischen Hochschule in Wien, Die elektrische Beleuchtung und ihre Anwendung in der Praxis. Wien-Pest, A. Hartleben, 1882.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1882. 15. Bd.

3. Heft. **E. KITTLE**, Ueber Spannungsdifferenzen zwischen einem Metall und Flüssigkeiten verschiedener Konzentration. — **F. EXNER**, Ueber galvanische Elemente, die nur aus Grundstoffen bestehen und über das elektrische Leitungsvermögen von Brom und Jod. — **F. SCHULZE-BERGE**, Erwiderung auf eine Bemerkung des Herrn F. Exner, den Volta'schen Fundamentalversuch betreffend. — **K. ANTOLIK**, Ueber neue elektrische Figuren und über das Gleiten elektrischer Funken.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1882. 6. Bd.

3. Stück. Die Telephonie des 15. Jahrhunderts. — **J. SERRA-CARPI**, Bestimmung der Lage der Knoten und Brüche in schwingenden Luftsäulen mittels des Telephons. — **SIEMENS & HALSKE**, Thermoelektrischer Apparat zur Messung von Temperaturen bis etwa 600°. — **ST. DOUBRAVA**, Ueber Elektrizität. Versuch einer neuen Darstellung der elektrischen Grunderscheinungen. — **G. A. MAGGI**, Elektrische Induktion auf Leiter, die von unendlichen Ebenen begrenzt werden und der Wirkung von in Bezug auf eine Axe symmetrischen Coibenten unterworfen sind. — **CROULLEBOIS**, Ueber einige Konsequenzen des Gauß'schen Prinzips in der Elektrostatik. — **G. J. AGOSTINI**, Verbesserungen an den Reibzeugen der Elektrisirmaschinen. — **W. HOLTZ**, Ueber Influenzmaschinen für lange Funken. — Derselbe. Ueber Influenzmaschinen mit unipolarer Erregung. — **A. GUÉBARD**, Ueber die Umkehrbarkeit der elektrochemischen Methode zur Bestimmung der äquipotentialen und Strömungskurven auf ebenen Platten. — **T. UPPENBORN**, Widerstand von Kohlenstäben. — **E. L. NICHOLS**, Ueber den elektrischen Widerstand und die Ausdehnung von glühendem Platin. — **LACQINE**, Aenderung des Widerstandes der elektrischen Maschinen mit ihrer Geschwindigkeit. — **L. PILLEUX**, Versuch der Bestimmung der elektrischen Leitungsfähigkeit mittels allgemein mechanischer Betrachtungen. — **J. B. OSTER**, Galvanisches Element. — **AYMONNET**, Neue Kette mit einer Flüssigkeit. — **MAURI**, Kohle zu galvanischen Elementen. — **LONGI**, Analyse der Krystalle, welche sich auf dem Zink in dem Leclanché-Element absetzen. — **J. und P. CURIE**, Kontraktionen und Dilationen durch elektrische Spannungen in geneigtflächigen hemikrystallinen Krystallen. — **D. TOMMASI**, Ueber die Elektrolyse des Wassers. — **A. CLASSEN**, Elektrolytische Bestimmungen und Trennungen. — **DE PEZZER**, Verbesserte Sekundärbatterie. — **A. SOKOLOFF**, Notiz zu Exner's chemischer Theorie der Kontaktelektrizität. — **P. LAUR**, Elektrischer Strom, hervorgebracht durch das Licht. — **E. BECQUEREL**, Bemerkung hierzu. — **J. CARPENTIER**, Ueber eine Proportionsboussole zur Messung der Widerstände. — **F. ARZBERGER**, Neue Form der Elektromagnete. — **A. PICTET**, Vergleichende Untersuchung der verschiedenen Stahlsorten in Bezug auf das magnetische Verhalten. — **HENRY BECQUEREL**, Ueber die magnetischen Eigenschaften des Nickleisens von St. Catarina (Brasilien). — **J. A. EWING**, Ueber die Erzeugung vorübergehender Ströme in Eisen- und Stahlleitern durch Torsion nach der Magnetisirung oder durch Magnetisirung nach der Torsion. — **H. BARFIELD**, Die experimentelle Vergleichung der Induktionskoeffizienten. — **DEHÉRAIN und MAQUENNE**, Zersetzung des Wasserdampfes durch die elektrischen Effluvia. — Dasselbe in Gegenwart von Stickstoff. — **BÜCKMANN**, Ueber elektrische Entladung in verdünnten Gasen. — **LIPP MANN**, Ueber die Bestimmung des Ohm. Antwort an Herrn Brillouin.

- *Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre.** München 1882. 4. Bd.
No. 5 und 6. Rundschau: Elektrische Bühnen- und Theaterbeleuchtung. — Elektrizitäts-Ausstellung zu Paris: Elektrodynamische Maschinen. Konstantes galvanisches Element, System Kohlfürst. Blitzschutzvorrichtung, System Kohlfürst. Automatischer Signalgeber, System Kohlfürst. — Messung des inneren Widerstandes und der elektromotorischen Kraft im Gange befindlicher elektrischer Maschinen; v. Cabanellas. — Das Böttcher'sche Telephon, konstruirt von Schäfer & Montanus, Frankfurt a. M. — Neuerungen an elektrischen Lampen von S. Schuckert. — L. Weillers Phosphorbronze für Telegraphen- und Telephonleitungen. — Leuchtende Farbe. — Literatur. — Auszüge aus Patentschriften. — Kleinere Mittheilungen: Personalien. Telegraphie. Telephonie. Elektrische Beleuchtung. — Verschiedenes. — Versuche mit elektrischer Beleuchtung im Stadttheater in Hamburg.
- *Dinglers Polytechnisches Journal.** Augsburg 1882. 243. Bd.
1. Märzheft. H. BUNTE, Die elektrische Beleuchtung auf der Ausstellung für Elektrizität zu Paris 1881. — Miszellen: Ueber Phosphorbromie für Telegraphendraht, von Lazare Weiller.
2. Märzheft. Miszellen: W. N. Hill's Elektrodynamometer für starke Ströme. — Tissandiers elektrische Steuerung für Luftballons. — J. W. Watsons Erhöhung der Leuchtkraft von Flammen mittels Elektrizität.
- *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München 1882. 25. Jahrg.
No. 4. Rundschau. — Die elektrische Inkandeszenzbeleuchtung (Systeme Swan, Lane-Fox, Maxim, Electric Light Company).
- *Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1882. 2. Jahrg.
No. 9. Ueber die Verwendung des elektrischen Lichtes für Leuchthürme. — Vermischtes: Anschluss von Blitzableitern an städtische Gas- und Wasserleitungsröhren.
- *Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1882. 16. Jahrg.
No. 19. Verbesserung der Straßenbeleuchtung in Berlin.
- *Zeitschrift für Instrumentenkunde.** Berlin 1882. 2. Jahrg.
No. 3. Dr. O. LEHMANN, Apparate zur Messung von Dampfspannungen. — Journalliteratur: Ueber das Messen elektrischer Ströme von großer Intensität. Kleine elektrische Motoren. — Kleinere Notizen: Ueber elektromagnetische Tragkräfte.
- *Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.** Wien 1882. 7. Jahrg.
No. 9. v. GRIMBURG, Ueber elektrische Beleuchtung, System Brush.
No. 10. Jos. KOLBE, Ueber die elektrische Ausstellung in Paris 1881.
- *Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1882. 12. Jahrg.
No. 10. Elektrizitäts-Ausstellung in Wien. — Elektrisches Zentral-Laboratorium.
No. 11. Elektrizität gegen Feuersgefahr.
No. 12. Elektrische Ausstellungen.
No. 13. Elektrische Eisenbahn Mödling-Vorderbrühl.
No. 14. Elektrotechn. Versuche u. Ausstellung in München.
No. 15. Die Arbeiter beim Telegraphen.
- Monatshefte für Chemie.** Wien 1882. 3. Bd.
2. Heft. C. DÖLTFER, Ueber die Einwirkung des Elektromagnetes auf verschiedene Mineralien und seine Anwendung behufs mechanischer Trennung derselben.
- *Journal télégraphique.** Bern 1882. 6. Bd.
No. 3. M. ROTHEN, L'exposition internationale d'électricité: V. Instruments de précision pour les études théoriques et pour l'enseignement de l'électricité. — C. A. NYSTRÖM, Sur les unités des mesures électriques. — Résultats de l'exposition internationale d'électricité de 1881: Projet de création à Paris d'un laboratoire central d'électricité. — Nouvelles.
- *Eisenbahn (Chemin de fer).** Zürich 1882. 16. Bd.
No. 9. Die internat. Ausstellung für Elektrizität in Paris: Offizieller Bericht über die schweizerische Abtheilung.
No. 12. C. WETTER, Elektrische Beleuchtung.

- *Journal of the Society of Telegraph Engineers and of Electricians.** London 1882. 11. Bd.
No. 40. The 106. ordinary general meeting of the Society, January 19. (Inaugural address). — The 107. ordinary general meeting, February 9. (The »Pilsen« electric light arc lamp, by Henry F. Joel). — Abstracts: F. HIMSTEDT, Damping of magnets by iron plates. R. COLLEY, The existence of a diëlectric polarisation in electrolytes. J. RUSSNER, Coëfficients of expansion of sulphur, india rubber, Gutta Percha and paraffin.
- *The Philosophical Magazine.** London 1882. 13. Bd.
No. 80. JOHN KERR, Electro-optic experiments on various liquids. — C. VERNON, Apparatus for calculating efficiency. — E. EDLUND, On the electrical resistance of gases. — Intelligence and miscellaneous articles: On the law of radiation, by J. Violle. On Wheatstone's bridge, by K. F. Slotte.
- *The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1882. 10. Bd.
No. 215. The present state of electric lighting and its probable tendency in the future. — Legislation for cable property. — R. KEMPE, Electric light measurements. (Measurement of current strength.) — The Paris electrical exhibition: The British section (Sabine's test board). — Society of telegraph engineers library. — Notes: The Paris electrical exhibition. New Electric Light Company. Theatres and the electric light. The Savoy Theatre. The Royal academie exhibition. Great compination. Variations of the resistance of electric machines with their speed. The United Telephone Company (limited) v. Alex. Maclean, Edinburgh. Telephone exchange wires in Sheffield. Cables notes. The Crystal Palace electrical exhibition. — Correspondence: Lightning conductors. The invention of the speaking telephone. — New patents 1881. — Abstracts of published specifications 1881. — Proceedings of societies: The society of telegraph engineers and of electricians.
- No. 216. The block system and the Canonbury accident. — R. KEMPE, Electric light measurements. — The Sun-locomotive (Sedlacek-Wikulill System). — The pre-electric english telegraph. — Bürgin's electric motor. — J. H. Gladstone, Alfr. Tribe, The chemistry of the Planté and Faure accumulators (Local action). — Photometer tests of incandescent electric lamps. — W. H. PREECE, Recent wonders of electricity. — Unscientific electric lighting. — Notes: The electric light in Edinburgh. Anglo American Brush Electric Light Corporation. Electric lighting in Paris. Distribution of motive power. Electric fire alarms. New cable. New arrangement of the accumulator. Proportion to be established between the power and the resistance in order to obtain from the electric current a desired effect. Electric force. The late gales and the telegraphs. Henley's Telegraph Works Company. — Rapid telegraphy. Telephone patents in Amerika. Iridium. The new atlantic cable. — New patents 1882. — Abstracts of published specifications 1881.
- No. 217. Legislation for cable property. — Unscientific journalism and the electric light. — Rotary photometer (Napoly system). — R. KEMPE, Electric light measurements. — In memoriam: C. L. Schwendler. — The Crystal Palace Exhibition. — W. H. PREECE, Recent wonders of electricity. — Notes: The electric light and horticulture. Staite and Petrie's electric light. Dangers of electric lighting. The Hunnings-Cox-Walker Telephone. Telegraph and telephone wires. Selfacting apparatus for the preservation of theatres in case of fire. Asbestos. Measurement of the potentials corresponding to determined striking distances. On the permanent magnetism of steel at different temperatures. Electric light at Milford docks. The general telephone office in Paris. — Correspondence: Vyle's easily-tested lightning conductors. Telephone circuits. The United Telephone Comp. v.

- Alex. Maclean. — New patents 1882. — Abstracts of published specifications 1881.
- No. 218. Metropolitan fire telegraphs. — The postmaster-general and the telephone. — ANDREW JAMIESON, On electric lighting for ships and mines. — Military telegraphs. — Photometric tests of electric lamps. — Legislation for cable property. — Notes: On some consequences of the principle of Gauss in electrostatics. Microphonic contact in a vacuum. Lecture on incandescent electric lighting. Lecture on electricity. Armatures of dynamo-machines. Telegraph lines in the world. — Correspondence: The invention of the speaking telephone. — Proceedings of societies: The society of telegraph engineers etc. — New patents 1882. — Abstracts of published specifications. — Latest quotations.
- No. 219. Electric light by incandescence. — Review (Report of the lightning Rod Conference). — The telephone case (The United Telephone Comp. v. Alex. Maclean). — Unscientific electric lighting. — The Faure accumulators. — Correspondence: Vyle's easily-tested lightning conductors. — Notes: Underground cables. Jay Gould's new cable. Electric light at the Crystal Palace. A telephone concert. The Jürgensen and Lorenz machine. Magneto-electric machine with continuous current of M. de Meritens. The storage of electricity. New Companies. The Crystal Palace exhibition. Cable news. Block signals in France.
- No. 220. The United Telephone Comp. v. Maclean. — The United States patent office. — R. KEMPE, Electric light measurements. — The telephone case. (The United Telephone Comp. v. Alex. Maclean.) — Notes: British Honduras and Cuba Submarine Telegraph Comp. Barraud and Lund's system of synchronising clocks. Electrical resistance and coefficient of expansion of incandescent Platinum. The internal resistance and electromotive force of electrical machines in action. A new telegraph (telelogue). Influence of the form of the polar surfaces upon the explosive potential. — Correspondence: Telephone circuits. Electric Burglar alarms. — Proceedings of societies: Physical society. — New patents. — Abstracts of published specifications 1881.
- No. 221. The Crystal Palace exhibition. — ALFRED R. BENNETT, A cheap form of voltaic battery. — Legislation for cable property. — The United Telephone Com. v. F. Pope Cox. — The telephone case. — Review (Report of the lightning rod conference). — Notes: Electric light on the sea coast. A new insulating material (Gelatinised fibre). Electrical sheep shears. On certain peculiar forms of sparks in the air. Crystal Palace exhibition. — Correspondence: The telephone case. Vyle's easily-tested lightning conductors. — Proceedings of societies: Physical society. The society of telegraph engineers etc. — New patents. — City notes: Anglo American Telegraph Comp. The India Rubber, Gutta Percha and Telegraph Works Comp. The Direct United States Cable Comp. — New companies: Electrical Trading. Great Northern Electric Light Comp. Electric Appliance Manufacturing Comp. Electric Light Construction, Supply and Maintenance Corporation. Telephone Supply Comp.
- No. 222. The United Telephone Comp. v. Maclean. — H. R. KEMPE, Electric light measurements. — The telephone case. — Notes: Dangers in electric lighting. Electric light versus gas. Prof. Silv. Thompson's lectures at the Crystal Palace international exhibition. Short circuiting switch for dynamo-electric machines.† Commutator for dynamo machines.† Telegraphic sounder.† Processes of manufacturing carbons.† Counting electrically the strokes of a steam hammer. Experimental proof that the resistance of gas carbon is not varied by pressure. — New companies (Insulite Comp. The Eastbourne Electric Light Comp. The River Plate Telephone and Electric Light Comp. The Faure Electric Accumulator Comp.). — Correspondence: Hughes' microphone v. Edison's transmitter. The telephone case. — New patents 1882. — Abstracts of published specifications 1881.
- No. 223. Reis' apparatus for reproducing musical sounds. — The telephone case. — On phosphorbronze for telegraphic and telephonic transmissions. — The Baudot telegraph. — Measurements with a dynamo-electric machine No. 2 b and six large hanging lamps on the Gülcher system. — Notes: On the electric transportation of power to great distances. The Thomson recorder. Anti-Induction cable.† United States patent office. Electro plating apparatus. New electrical accumulators. — Correspondence: Electric railway signals. The conduction of electricity along solid and hollow conductors. Sir W. Thomson's extraordinary evidence. The telephone case. — Proceedings of societies: The society of telegraph engineers etc. Physical society. — New patents 1882. — Abstracts of published specifications 1881.
- No. 224. Electricity and the medical profession. — New static charge compensation for duplex circuits. — Review. — W. E. AYRTON, Storage of power. — On the measurements of the average resistance of a group of batteries. — Notes: Galvanometer without resistance intended for the measurement of intense currents. Electric lamp;† A. G. Halcombe. The Hornsey railway accident. The telegraphic interruption. Electric tramway cars. The Jay Gould cables. The Domestic Electric Lighting Company. The Faure accumulator Company. — Correspondence: The telephone case. Cup and Ball microphone. Faure accumulator. — New patents 1882. — Abstracts of published specifications 1881.
- *The Electrician. London 1882. 8. Bd.
- No. 15. Slip. Electric light on trains. Swan's miners lamp. Selenium and the photophone. The distribution of power by electricity. The dangers of electric lighting. — Crystal Palace exhibition: The Electric Light and Power Generator Company's exhibits. The Edison light mains. — The right of the road. — Correspondence: What is electricity? — Electricity and gas versus smoke. — A cheap form of voltaic battery. Lectures at the Crystal Palace. — Opening of the Calcutta telephone exchange. — Abstracts of specifications.
- No. 16. Slip. Gas and electric lighting at Newcastle-on-Tyne. The Faure Electric Accumulator Company. A new battery. Atmospheric electricity. On Wheatstone's bridge. — Crystal Palace exhibition: Electric Light and Power Generator Company. (Trials of Weston machine with Weston and with Maxim [arc] lamps.) — Edison's fusible conductors. — Secondary batteries actual and possible. — On the theory of magneto and dynamo machines. — Cable ships. — Correspondence: Secondary batteries. Zanzibar (Sultan's levee). — Mr. C. V. Boy's electric meters. — Lectures at the Crystal Palace. — A cheap form of voltaic battery. — The society of telegraph engineers etc. — Physical society. — Abstracts of specifications.
- No. 17. Slip. Edison's light in America. The Faure battery for tramcars. Siemens' electric thermometers. The telephone in Zürich. — C. H. W. BIGGS and W. WORBY BEAUMONT, Notes on electric light engineering. — The electrical resistance of carbon under pressure. — Lectures at the Crystal Palace. — The storage of power. — The telephone demoralised. — What is electricity? — G. GORE, On the electrolysis of sulphate of copper.
- No. 18. Slip. American institute of mining engineers. — The electric light at the Mansion House. — Crystal Palace exhibition: Exhibits of the school of electrical engineering and of submarine telegraphy. — The insurance companies and electric lighting. — On the theory of magneto and dynamo-machines. (Electromotive force). — Correspondence: The postal telegraph de-

1) Die mit † bezeichneten Notizen betreffen in Amerika ertheilte Patente und sind mit Skizzen versehen.

- partment. Pile driving by electricity. Electric search lights for steamers. — The action of the Gramme machine. — The society of telegraph engineers and of electricians. — Electricity and gas versus smoke. — J. W. SWAN, Electric lighting. — Lectures at the Crystal Palace. — Abstracts of specifications.
- No. 19. Slip. Edison's lamp for church lighting. Electric light in the City. Telegraphic communication with lighthouses. A new three cylinder engine. Electricity on railways. Fire risk at the Crystal Palace. — Correspondence. — Hydro electricity. — LORD RALEIGH, Experiments to determine the value of british association unit of resistance in absolute measure. — Van Rysselberghe's and Schubart's meteorograph. — Dr. A. MACFARLANE and Mr. D. RINTOUL, The effect of flame on the electric discharge. — Curative electricity. — Crystal Palace exhibition: Sullivan's electric railway fog signal. Johnson's and Philip's mark buoy. Insulated wire for electric light purposes. Johnson's and Nephew's exhibits. J. Stiff and Son's exhibits. Bourne and son's exhibits. Royer's needle sounder. Street box for wires etc. Davis and Timmin's exhibits. Electric plating apparatus. — Longitude by telegraph. — J. H. GLADSTONE and ALF. TRIBE, The chemistry of the Planté and Faure accumulators. — Abstracts of specifications.
- No. 20. Slip. The conductivity of iron and steel. Exhibition of live saving apparatus. The government and electric lighting. Crystal Palace exhibition (the Jury). Superintendents of telegraph offices. — Crystal Palace exhibition: The Hammond Electric Light and Power Comp. exhibits. Electro plating apparatus. — The economy of the electric light. — The telephone. — On the theory of magneto and dynamo machines. (Ohm's law. Joule's law. Volt meter. Coulomb meter. Ergometer. Integrating ergometer). — Curative electricity. — W. E. AYRTON, Electric railways. — The effect of temperature on the resistance of mixtures of sulphur and carbon. — The society of telegraph engineers etc. — Lectures at the Crystal Palace.
- *Engineering.** London 1882. 33. Bd.
- No. 843. On the mechanical production of electric currents. — The Gramme electric regulator. — Driving dynamo electric generators (Illustration). — Electrical progress at the Crystal Palace. The Daniell cell. — Notes: The transport of power by electricity. Electricity and wire covering. Atlantic telegraphy. On a new electrical storage battery. — Abstracts of published specifications: 2954. Electric machines; P. JENSEN, London (T. A. Edison). — 2986. Telephonic signalling and commutating apparatus; J. IMRAY, London (C. Ader). — 2988. Telephonic apparatus etc.; G. L. ANDERS, London. — 2989. Apparatus for the transmission of power by electricity; J. HOPKINSON, Westminster. — 2995. Telephonic and telegraphic signalling apparatus; A. C. BROWN and H. A. C. SAUNDERS, London. — 3049. Electric lamps; F. W. HADDAN, London (für L. G. Woolley, Meudon, Mich., U. S. A.). — 3053. Battery telephones etc.; L. JACOBSON, Berlin. — 3122. Electric bridges for lamps, St. G. L. FOX, Westminster. — 3146. Effecting intercommunication in the lighting and the working of the brake mechanism of railway trains by electricity; G. K. WINTER, Norwood. — 3169. Electric machines; A. M. CLARK, London (für W. Laing, Paris). — 3177. Insulated coatings and covers, on cases for telegraphic wires and cables etc.; T. J. MAYALL, Reading, U. S. A.
- No. 844. The hydro-dynamic experiments of Dr. Bjerkenes (III). — Phosphore-Bronze for telephone-wires. — Fein's dynamo-electric generator. — Siemens' railway gong signals. — The Faure Electric Accumulator Company. — The lighting of the Savoy-Theatre. — Notes: The Jablochkoff exhibit at the Crystal Palace. The Faure accumulator. — Abstracts of published specifications: 3988. Electric lighting etc.; ANGLO AMERICAN BRUSH ELECTRIC LIGHT COMPANY. — 2739. Distributing electricity; H. E. NEWTON, London (für A. Gravier, Paris). — 3032. Regulating electric currents etc.; Sir W. THOMSON, Glasgow. — 3189. Electric lamps etc.; W. R. LAHR, London (für H. S. Maxim, Brooklyn, New-York). — 3211. Obtaining zinc from its ore etc.; H. H. LAKE, London (für L. Létrange, Paris). — 3224. Galvanic batteries etc.; J. and A. J. HIGGIN, Manchester. — 3305. Apparatus for displaying and regulating electric light; Sir C. T. BRIGHT, London. — 4011. Electric lamps; B. HUNT, London (für A. E. Brown, Cleveland, Ohio, U. S. A.).
- No. 845. The lightning rod conference. — The Edison system of electric illumination. — Notes: Electric power. The conservation of solar energy; by Dr. Will. Siemens. — Abstracts of published specifications: 3140. Fac-Simile telegraphs; E. G. BREWER, London (T. A. Edison and P. Kenny). — 3166. Electric lamps; W. MORGAN-BROWN, London (G. P. Harding, Paris). — 3187. Electric lamps etc.; W. R. LAKE, London (J. V. Nichols, Brooklyn). — 3190. Fittings for electric lamps etc.; R. H. HUGHES, London. — 3214. Electric lamps; A. M. CLARK, London (L. J. Bouteilloux and W. Laing, Paris). — 3228. Apparatus for controlling telephonic communications; J. IMRAY, London (L. A. Brasseur and O. Dejaer, Brüssel). — 3227. Electric apparatus for automatically giving alarms; J. L. RASTRICK, London. — 3404. Apparatus for automatically lighting electric candles; E. G. BREWER, London (A. G. Desquines, Paris). — 5221. Apparatus to be controlled and operated by electricity for stopping trains and giving signals on railways; W. R. LAKE, London (W. C. Schaffer, Philadelphia).
- No. 846. The electric lighthouses of France. — Froude's Dynamometer (Crystal Palace exhibition). — J. W. SWAN, Incandescence lighting. — The Schuckert dynamo-electric generator. — Lightning and coal mines. — The Maxim and Weston lights at the Crystal Palace. — The Edison installation at the Crystal Palace. — Notes: The discharge of electricity by heated bodies. — Expansion of hard Cautchouc. — Abstracts of published specifications: 1412. Manufacture of carbons for incandescent electric lamps; D. GRAHAM, Glasgow (Scott and Akester's patent). — 3238. Electric contact for electric clocks etc.; B. J. B. MILLS, London (G. Leclanché, Paris). — 3247. Self-Acting electric clocks; F. T. REID, Exeter and J. V. Valentin, Teignenouth, Devonshire. — 3254. Cables or conductors for telegraphic purposes etc.; H. H. LAKE, London (D. Brooks, Philadelphia). — 3274. Lamp casings or holders for containing and protecting electric lights etc., D. GRAHAM, Glasgow. — 3294. Electrical music instrument; W. F. SCHMOELE and A. MOLS, Antwerpen. — 3380. Apparatus for detecting and recording the passage or stoppage of an electric current through a conductor; W. P. THOMPSON, London (J. A. Pel, Liège). — 3409. Regulating the dynamical production of electricity; G. WESTINGHOUSE JUN., London. — 3412. Fluid for galvanic batteries; T. COAD, London. — 3435. Incandescent electric lamps; F. WRIGHT, London. — 3437. Incandescent lamps; F. WRIGHT, London. — 3455. Electric lighting; W. E. HUBBLE, London (A. F. W. Partz, Philadelphia). — 3456. Electrical apparatus for lighting etc.; W. R. LAKE, London (A. L. Arey, Cleveland, Ohio U. S. A.).
- No. 847. The Central and South American Telegraph Company. — J. W. SWAN, Incandescence lighting. — The Electric light at the Mansion House, by Crompton & Co. — Notes: Electric lighting of the S. S. "Orient". An electrical fire damp indicator. Medical electricity. — Abstracts of published specifications: 2635. Floating apparatus for generating and conveying electricity for production of electric light and transmission of power; W. C. JOHNSON and S. E. PHILLIPS, Charleton, Kent. — 3231. Commutators for dynamo

or magneto electric machines etc.; E. G. BREWER, London (für T. A. Edison). — 3240. Obtaining electric light etc.; T. E. GATHEOUSE, London. — 3283. Electric generators; S. PITT, Sutton, Surey (für S. J. M. Bear, Mitchell, Jowa U. S. A.). — 3301. Apparatus for lighting gas by electricity; E. B. BURR, Walthamstowe, Essex. — 3346. Electrical signalling apparatus etc.; J. W. MACKENZIE, New-York. — 3349. Electric lamps; A. W. L. REDDIE, London (für D. A. Chertemps, Paris). — 3362. Electric lamps etc.; Dr. J. HOPKINSON, Westminster. — 3384. Electrically actuated indicators etc.; J. C. MEWBURN, London (C. H. Pond, New-York). — 3386. Electric organ; W. F. SCHMOELE and A. MOLS, Antwerpen. — 3394. Generating electric currents etc.; St. G. LANE FOX, Westminster. — 3400. Electric machines; J. H. JOHNSON, London (für J. E. V. Mignon and S. H. Rouart, Paris). — 3402. Electric lamps and manufacture of carbons for same; J. H. JOHNSON, London (J. E. V. Mignon and Rouart, Paris). — 3405. Telephonic and telegraphic apparatus; T. A. CONOLLY, Washington. — 3463. Chain for protecting submarine telegraphs etc.; F. R. LUCAS, London. — 3485. Appliances for generating and applying electricity; J. L. PULVERMACHER, London. — 3519. Lighting gas by electricity; B. J. B. MILLS, London (für L. A. W. Desruelles and G. J. A. E. Bourdoncle, Paris). — 5116. Incandescent burners; H. J. HADDAN, London (für W. M. Jackson, Providence U. S. A.).

Nature. London 1882. 25. Bd.

No. 642. ALGLAVE and BOULARD's lumière électrique.

No. 643. A. SCHUSTER, The influence of mathematics on the progress of physics.

No. 645. W. SIEMENS, On the conservation of solar energy. — Electricity at the crystal palace.

No. 646. H. TOMLINSON, The electrical resistance of carbon under pressure. — On the electrolysis of sulphate of copper.

No. 647. AYRTON, The storage of energy.

Chemical News. London 1882. 44. Bd.

No. 1159 bis 1161. C. R. A. WRIGHT, On the relation between the electromotive force of a Daniell element and the chemical affinity involved in its action.

Comptes rendus. Paris 1882. 94. Bd.

No. 8. G. CABANELLAS, Note portant pour titre «Les machines dynamo-électriques à courant continu peuvent-elles exister»? — TELLIER, Mémoire sur la thermodynamique appliquée à la production du froid et de la force motrice. — TERQUEM ET DAMIEN, Boussole sans résistance, destinée à la mesure des courants intenses.

No. 9. TH. DU MONCEL, Courants induits d'interversions polaires. — E. BOURSE, La description et le dessin d'un nouveau système de boussole.

No. 10. E. DECHARME, Expériences hydrodynamiques; imitation directe, par les courants liquides, des actions des courants électriques les uns sur les autres. — P. HAUTEFEUILLE et F. CHAPPUIS, Sur la rétrogradation produite par l'effluve électrique, dans la transformation de l'oxygène en ozone.

No. 11. C. DECHARME, Expériences hydrodynamiques; imitation, par les courants liquides, des anneaux de Nobili, obtenus avec les courants électriques.

Bulletin de la société d'encouragement. Paris 1882. 81. Jahrg.

No. 97. DU MONCEL, Histoire de la découverte du téléphone parlant de Graham Bell.

***La lumière électrique.** Paris 1882. 4. Jahrg.

No. 6. TH. DU MONCEL, Des variations des constantes voltaïques. — Exposition internationale etc.: DE MAGNEVILLE, Enregistreur électrique des niveaux d'eau de M. Hipp. — Exposition internationale etc.: Etude sur le système de transmission multiple et le télégraphe imprimeur de M. Baudot. — A. GUEROUT, La boussole marine de Sir William Thomson. — Exposition internationale etc.: F. GÉRALDY, Charrue a

poser les câbles électriques. — Exposition internationale etc.: C. C. SOULAGES, Le salon du président. — EDLUND, Sur la résistance électrique des gaz. — Revue des travaux récents en électricité: Calculs électrolytiques. Remarques relatives à la note de M. M. Mignon et Rouart, sur les procédés de cuivrage. Détermination, au moyen du microphone, de la position des noeuds et des ventres dans les colonnes d'air vibrantes. Sur un indicateur électrique de route. Encore la détermination de l'Ohm. Le nickelage en Angleterre. — Correspondance. — Faits divers. — Éclairage électrique. — Télégraphie. Téléphonie.

No. 7 und 8 vergl. S. 133.

No. 9. Exposition internationale etc.: TH. DU MONCEL, Exposition des différentes compagnies de chemins de fer françaises (Chemin de fer du Nord). — Exposition internationale etc.: Étude sur le système de transmission multiple et le télégraphe imprimeur de M. Baudot. — TH. DU MONCEL, Nouvelle lampe électrique de M. Solignac. — Exposition internationale etc.: E. MERCADIER, Appareils de mesures électriques à l'exposition de l'école supérieure de télégraphie. — Exposition internationale etc.: C. C. SOULAGES, Installation Brush. — Dr. BOUDET, Études sur le microphone (des transformateurs). — Revue des travaux récents en électricité: Sur les contacts microphoniques dans le vide. Sur la mesure de la résistance moyenne d'un groupe de piles. Du vieux neuf. Résistance électrique des corps isolants sous l'influence de la chaleur.

No. 10. TH. DU MONCEL, Courants d'intervention polaires. JULES SARCIA, Sur le transport de la force à grande distance. — A. GUEROUT, La lampe soleil. — Expérience faite sur une pile secondaire de M. Faure par M. M. Allard, le Blanc, Joubert, Potier et Tresca. — Bibliographie. — Revue des travaux récents en électricité: Encore quelques mots sur les variations des constantes voltaïques. Expériences hydrodynamiques; imitation par les courants liquides, des phénomènes d'électromagnétisme, de M. C. Decharme. Une nouvelle pile à alcalis. — Correspondance. — Faits divers: Éclairage électrique. Télégraphie. Téléphonie.

No. 11. Exposition internationale etc.: TH. DU MONCEL, Météorographe électrique de M. M. van Rysselberghe et Schubart. — M. DEPREZ, Sur la comparaison entre les piles et les machines dynamo-électriques. — C. C. SOULAGES, De Paris à Londres en cinq heures. — A. GUEROUT, La décomposition de l'eau pure par les couples locaux. — F. GÉRALDY, Comment on prend un brevet en France et à l'étranger. — EDLUND, Sur la résistance électrique des gaz. — Revue des travaux récents en électricité: Nouveau système de transmissions simultanées en sens contraire pour appareil Hughes; par M. H. Kuss. — Sur la généralité de la méthode électro-chimique pour la figuration des lignes équipotentielles par M. Ad. Guébard. L'éclairage électriques des côtes de France.

No. 12. TH. DU MONCEL, Des éclairs sans tonnerres et des tonnerres sans éclairs. — M. DEPREZ, Sur un instrument destiné à mesurer les variations des champs magnétiques. — Exposition internationale etc.: A. GUEROUT, Les bureaux téléphoniques automatiques (Appareil Connolly et Mac Tight. — C. C. SOULAGES, L'éclairage électrique appliqué aux travaux de construction. — F. GÉRALDY, L'étalon lumineux. — Bibliographie. — Revue des travaux récents en électricité: Boussole sans résistance, destinée à la mesure des courants intenses. Expériences hydrodynamiques; imitation, par les courants liquides, des phénomènes d'électromagnétisme et d'induction, par M. C. Decharme. — A propos des courants d'interversions polaires. Influence de la force coercitive sur la chaleur produite par l'aimantation.

***L'Électricien.** Paris 1882. 2. Bd.

No. 22. L. BACLÉ et R. SÉGUÉLA, Des diverses applications de l'électricité dans l'industrie des chemins de

- fer (Appareils d'avertissement. Sifflet électro-automoteur. Protection électro-automatique des gares). — A. NIAUDET, L'éclairage électrique à Londres. — G. FLEURIALS, L'électricité appliquée à la marine. (Loch-Moulinet. Compas avertisseur. Balancier circulaire.) — B. ÉLIE, Imitation des forces agissant dans un diélectrique. — Pendules et horloges à rémoteur d'égalité électrique (Système Schweizer). — Extincteur automatique d'incendie de M. H. S. Maxim. — Revue des sociétés savantes: Académie des sciences. (Des actions électriques dans les systèmes conducteurs semblables; note de M. M. Deprez. Sur le transport électrique de la force aux grandes distances; note de M. M. Deprez. Sur la généralité de la méthode électrochimique pour la figuration des lignes équipotentielles; note de M. Ad. Guébbardt.) Société française de physique. — Faits divers: La lumière électrique à Saint-Étienne. Application du microphone à l'étude de l'acoustique. Force d'action des aimants creux en acier.
- No. 23. A. NIAUDET et BERTON, Réseau téléphonique de Paris. — E. HOSPITALIER, Les unités électriques pratiques. (Unités fondamentales. Unités dérivées. U. géométriques. U. mécaniques. U. magnétiques. U. électro-magnétiques.) — E. LACOINE, Sur la résistance intérieure des machines électriques en mouvement. — L. BACLÉ et R. SÉGUÉLA, Des diverses applications de l'électricité dans l'industrie des chemins de fer (Appareils divers de control). — J. A. BERLY, Correspondance anglaise: L'éclairage électrique des navires. Peinture d'amiante incombustible. Législation concernant la télégraphie sous-marine. — La transmission en duplex. — Les unités électriques. — Revue des sociétés savantes: Académie des sciences. (Sur la solution pratique du problème du transport de la force à de grandes distances; note de M. Maurice Lévy. Sur les courants induits d'interventions polaires; note de M. Th. du Moncel. — Création d'un laboratoire central d'électricité à Paris. — Faits divers: Pile de M. Bennet à Glasgow. Travaux agricoles à la lumière électrique. Les propriétés électriques de l'Indium.
- ***La Nature.** Paris 1882. 10. Jahrg.
- No. 449. S. MENNIER, Nouveau fer météorique. — Le fourneau électrique de M. le Dr. W. Siemens. — L'étincelle, petit machine magnéto électrique de M. Chardin.
- No. 450. E. HOSPITALIER, L'électricité domestique. — Chronique: La lumière électrique et les chemins de fer.
- No. 451. E. HOSPITALIER, L'électricité domestique.
- No. 452. Moteurs à vapeur à grande vitesse. (System Brotherhood. System Dolgoruki.) — Chronique: Ligne télégraphique souterrain de Paris à Lyon.
- No. 453. Un bal à la lumière électrique. — E. HOSPITALIER, L'électricité domestique. — Correspondance: Sur le coup de foudre du 20 Décembre 1881, près Douai.
- No. 454. Communication télégraphique entre les trains en marche. — Pile au Sélénium de M. Mercadier. — A. NIAUDET, Les téléphones à Paris. (Société générale des Téléphones.) — Correspondance: Application du microphone à l'étude de l'acoustique.
- No. 455. E. HOSPITALIER, L'électricité domestique. — G. TISSANDIER, L'observatoire de Nice, fondé par M. R. Bischoffsheim.
- No. 456. Extincteurs automatiques d'incendie de M. H. Maxim.
- No. 458. E. HOSPITALIER, Le télégraphe Baudot.
- Annales industrielles.** Paris 1882. 14. Jahrg.
9. Livr. Emploi du téléphone dans le renflouement de la Provence. — Application de la lumière électrique pour les navires de guerre. — Exposition internationale d'électricité de Paris: Les chemins de fer (Section Belge, Italienne). — Influence de la lumière électrique sur les plantes.
10. Livr. Rapport au président de la République Française relatif à la création d'un laboratoire d'électricité. — Exposition internationale d'électricité de Paris: Les chemins de fer (4. art.).
11. Livr. Éclairage électrique des quais de Rouen.
12. Livr. Pyromètre électrique de Siemens.
- Journal de physique.** Paris 1882. 11. Bd.
- Februar. B. ÉLIE, Imitation des forces agissant dans un diélectrique. — FOUSSERAU, L'éclairage électrique.
- ***Bulletino Telegrafico.** Rom 1882. 18. Jahrg.
- No. 1. PARTE UFFICIALE: R. decreto che autorizza la costituzione della Società Italo-Americana in Milano per l'esercizio del Telefono Bell. — Passaggio di concessioni telefoniche. — PARTE NON UFFICIALE: Auguri di capo d'anno. — Esposizione internazionale di elettricità a Parigi. — Bastone elettrico.
- No. 2. PARTE UFFICIALE: Corso d'istruzione sulle operazioni relative ai cavi sottomarini. — Concessioni telefoniche. — PARTE NON UFFICIALE: Sistema telefonico musicale. — Illuminazione elettrica sulle ferrovie.
- No. 3. PARTE UFFICIALE: Concessione del Servizio telegrafico per uso Delle tramvie Milano-Giussano e S. Angelo-Lodi-Soncino-Orzinuovi. — CRONACA: Il telefono a Parigi. — L'elettricità e gli abissi del mare. Le vibrazioni dei fili telegrafici.
- ***Il Telegrafista.** Rom 1882. 2. Jahrg.
- No. 3. Sull'azione delle acque calcaree nella pila italiana. — Telefonica. — La diffusione per telegrafo delle notizie meteorologiche. — La scarica elettrica, sue forme e funzioni. — Miscellanea: Programma degli esami pel passaggio alla carriera superiore nei telegrafi. Microfono a sianma. — Necrologia. — Letture elementari di telegrafia elettrica: III. La corrente elettrica. IV. L'elettro-calamita.
- No. 4. Saldatoio a lampada per linee telegrafiche e telefoniche. — I telegrafi all'estero. — Il telefono Böttcher. — La scarica elettrica, sue forme e funzioni. — Letture elementari di telegrafia elettrica: IV. L'elettro-calamita.
- ***L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1882. 4. Jahrg.
- No. 14. Exposition d'électricité du Crystal-Palace à Londres. — Pile électrique à bon marché. — Bronze phosphoreux de haute conductibilité. — Faits divers: Prix de l'Institut décerné à M. Gaston Planté. Éclairage électrique.
- No. 15. Éclairage électrique: Lampes et machines Gülcher. — Faits divers: Téléphonie.
- ***Moniteur industriel.** Bruxelles 1882. 9. Bd.
- No. 10. Les nouveaux phares de France.
- No. 11. Les usines à gaz et l'électricité. — Dangers de la lumière électrique. — Essai d'éclairage électrique des voitures de chemin de fer par la compagnie de chemin de fer de l'Est. — L'éclairage électrique et l'art de l'ingénieur. — La lampe électrique Sedlaczek appliquée aux locomotives.
- No. 12. La lumière électrique, son prix de revient. — Droits d'usage en France des lignes télégraphiques d'intérêt privé. — Système téléphonique central de Paris. — Le télégraphe et le téléphone en Espagne. — Compteur totalisateur électrique.
- No. 13. L'éclairage électrique et l'art de l'ingénieur. — Essais téléphoniques. — La lampe soleil.
- ***Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1882. 3. Jahrg.
- No. 3 und 4. W. TCHIKOLEFF, Bemerkungen zu den Noten der Herren Latchinoff und Boulguine. — F. CHRESTEN, Eine neue vereinfachte Form des Meidinger-Elements. — M. DEPREZ, Uebertragung und Vertheilung der Kraft. — Das elektrische Sieb. — Elektrische Beleuchtung des Savoy-Theaters in London. — F. GÉRALDY, Die Erfahrungen Dr. Bjerknes'. — GLADSTONE und TRIBE, Chemische Vorgänge in den Accumulatoren von Planté und Faure. — Anwendung der Elektrizität im Ackerbau. — Elektrische Beleuchtung und Gesundheitspflege des Auges. — Das System der Feuermelder in London. — Ueber die in der Galvanoplastik angewendeten Lösungen. — Bibliographie. — Korrespondenz. — Verschiedenes.

***Journal of the Telegraph.** New-York 1882. 15. Bd. No. 342. GRILLIS ADAM; Grove's; Planté's and Faure's secondary batteries. — Protection of submarine cables. — Modern electric and magnetic devices. — Electricity in the manufacture of porcelain. — Laws to protect submarine cables. — Central and South American Telegraph Company. — Telegraphic litigation. — Correspondence: The New York Electrical Society. The Chicago Electrical Society. Freaks of telegraph wires. Cable alphabet. — Transmission of separate sounds on one wire. — The universal postal union. — Electric fusion of metals. — American cars lighted by american electric lamps in England. — Protecting iron for corrosion. — Conviction for stealing telegraph messages. — Electricity produced by light.

***The Journal of the Franklin Institute.** Philadelphia 1881. 112. Bd.

No. 672. Report of the committee on the precautions to be taken to obviate the dangers that may arise from electric lighting. — ELIHU THOMSON, Notes on the properties of dynamo-electric machines. — Griscom's electric motor and battery. — W. GRILLS ADAMS, The scientific principles involved in electric lighting. — Items: Electric light. Various effects of magnetic armatures. — Griscom's Electrometer. — Radiophony by lamp black. Application of electricity to the study of rapid phenomena. New method of telegraphing. Synthesis by the electrolysis of organic acids. Effects of lightning upon trees near telegraph wires. Telegraphy in Paris. — Book notices. — The Franklin Institute.

1882. 113. Bd. No. 673. ROBERT GRIMSHAW, The application of frictional electricity to the purification of middlings. — Items: Action of cold upon the voltaic arc. Diffusion of electric light. Hiving bees by electricity. Bears, wolves and telegraphs. — The Franklin Institute.

No. 674. PLINY EARLE CHASE, Radio-dynamics: atomic phyllotaxy and kindred harmonies. — The Franklin Institute.

No. 675. Items: New determination of electric ratio. — Book notices. — The Franklin Institute.

The american Journal of science. (SILLIMAN.) New-Haven, Conn. 1882. 23. Bd.

No. 135. H. BEQUEREL, Magnetic properties of a specimen of nickelferous iron from St. Catarina, Brazil, with a note by J. Lawrence Smith. — REITLINGER and WÄCHTER, Disintegration of electrodes by positive electricity. — MAXWELL, Upper limit for the kinetic energy of moved electricity. — S. P. THOMPSON, Lessons in electricity and magnetism.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

17784. CH. A. RANDALL in New-York. Neuerungen an telephonischen Apparaten. — 30. November 1880.

17819. J. M. A. GÉRARD-LESCUYER in Paris. Neuerungen an einem Regulator an elektrischen Lampen mit kleinem Lichtbogen. (Zusatz zu No. 15560.) — 26. April 1881.

17871. W. A. LEGGO in Hartsdale (Amerika). Neuerungen an automatischen Telegraphen. — 15. März 1881.

17872. J. B. CURRIER und D. H. RICE in Lowell (Amerika). — Neuerungen an Anruf- und Signalapparaten für Telegraphen und Telephone. — 24. April 1881.

17920. E. T. GILLILAND in Indianapolis (Amerika). Neuerungen an Apparaten zur Uebertragung telephonischer Kommunikationen. — 25. April 1880.

17921. TH. A. EDISON in Menlo-Park (Amerika). Neuerungen in den Mitteln zum Messen und Registriren elektrischer Ströme. — 13. Mai 1881.

17923. CH. F. HEINRICHS in London. Neuerungen an Apparaten zur Erzeugung elektrischer Ströme. (Zusatz zu No. 13802.) — 25. Mai 1881.

17931. G. SCRIVANOW in Paris. Galvanisches Element. — 5. August 1881.

17949. TH. A. EDISON in Menlo-Park (Amerika). Neuerungen in der Anordnung von Leitungen, um Elektrizität von der Stromquelle an die Verwendungsstelle zu leiten. — 14. November 1880.

17951. A. DE MERITENS in Paris. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. — 22. Mai 1881.

17955. M. G. FARMER in Newport (Amerika). Neuerungen an elektromagnetischen Motoren. — 6. Juli 1881.

17974. SOCIÉTÉ ANONYME »LA FORCE ET LA LUMIÈRE« in Paris. Elektrische Glühlichtlampe, deren Konduktor quer getheilt ist bezw. einen mehrfachen Kontakt gewährt. — 3. Mai 1881.

17975. A. D'AURIAC in St. Flur (Frankreich). Apparat zur Vermittelung einer telegraphischen Verbindung von Eisenbahnzügen unter einander und mit den Stationen. — 11. Mai 1881.

17984. TH. A. CONNOLLY in Washington (Amerika). Neuerungen an telephonischen und telegraphischen Apparaten. — 13. August 1881.

17985. CH. H. POND in New-York. Neuerungen an elektrischen Signalwerken. — 14. August 1881.

17986. CH. H. POND in New-York. Neuerungen an selbstthätigen Zeichengebern für elektrische Signalwerke. — 14. August 1881.

17987. ST. G. L. FOX in London. Neuerungen an Apparaten zum Reguliren der Stromstärke bei Verwendung des Stromes zu Beleuchtungs- und anderen Zwecken. — 17. August 1881.

17990. TH. A. CONNOLLY in Washington (Amerika). Neuerungen an elektrischen Lampen. — 23. August 1881.

17999. O. MOSES in New-York. — Neuerungen in der Verbindungsweise der Kohlenfaser für elektrische Lampen mit den Zu- leitungsdrähten. — 8. November 1881.

18030. L. SOMZÉE in Brüssel. Elektrisches Beleuchtungsverfahren. — 20. Mai 1881.
 18039. H. RUSS in Berlin. Gegensprechsystem für Typendruck-Telegraphenapparate des Systems Hughes. — 31. August 1881.
 18116. C. P. JÜRGENSEN & I. LORENZ in Kopenhagen. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. — 29. Mai 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

- 40769/81. CARL PIEPER in Berlin für A. J. B. CANCE in Paris. Neuerungen an elektrischen Lampen.
 46814/81. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für H. B. SHERIDAN in Cleveland (Amerika). Neuerungen an elektrischen Lampen.
 54064/81. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für TH. COAD in London. Neuerungen an galvanischen Elementen.
 B. 3093.¹⁾ C. KESSELER in Berlin für J. BROCKIE in Brixton (England). Neuerungen an elektrischen Differenziallampen.
 S. 1443. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin für L. SOMZÉE in Brüssel. Elektrische Lichtbogen- und Glühlampe mit automatischer Regulierung.
 M. 2002. C. KESSELER in Berlin für A. MICHAUD in Paris. Neuerungen an konstanten galvanischen Elementen.
 B. 3056. J. BRANDT in Berlin für CH. V. BOYS in Wing (England). Neuerungen an Apparaten zum Messen der Quantität der Elektrizität, welche durch einen Leiter geführt wird.
 C. 862. ROBERT R. SCHMIDT in Berlin für H. A. CLARK in Boston (Amerika). Neuerungen an elektrischen Leitungen, an dem Verfahren, dieselben herzustellen und an den zu ihrer Herstellung dienenden Apparaten.
 H. 2386. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für A. G. HOLCOMBE in Danielsonville (Amerika). Neuerungen in elektrischen Beleuchtungsapparaten.
 E. 662. F. E. THODE & KNOOP in Dresden für TH. A. EDISON in Menlo-Park (Amerika). Neuerungen an dynamo- oder magnetoelektrischen Maschinen.
 G. 1598. BRÝDGES & Co. in Berlin für CH. H. GRIMMINGHAM in Newcastle on Tyne. Neuerungen in der Herstellung elektrischer Lampen und der Anbringung der Kohlenfäden.
 W. 1630. CARL PIEPER in Berlin für CH. J. WOLLASTON in London. — Neuerungen an tragbaren telephonischen Apparaten.

¹⁾ Die Patent-Anmeldungen und -Versagungen werden von jetzt ab nicht mehr unter der Journal-Nummer, sondern unter Angabe des Aktenzeichens veröffentlicht.
D. Red.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 30. Gesundheitspflege.

17948. W. A. HIRSCHMANN in Berlin. Neuerungen an Elektroden für elektromedizinische Zwecke. — 24. November 1881.

Klasse 48. Metallbearbeitung (chemische).

17864. DR. A. CLASSEN in Aachen. Neuerungen in der elektrischen Fällung von Metallen. — 25. Oktober 1881.

Klasse 76. Spinnererei.

17860. J. W. SPAETH in Dutzendteich bei Nürnberg. Drahtüberspinnmaschine. — 4. Oktober 1881.

Klasse 83. Uhren.

17867. A. LEMOINE in Paris. Schlagwerk ohne Gewichts- oder Federantrieb für elektrische oder andere Uhren. — 17. November 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 74. Signalwesen.

- R. 1722. LOUIS RENTZSCH in Meissen. Elektrischer Apparat für Signalpfeifen.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

994. Feuer-Melde-Telegraph für abgeschlossene Räume.
 7173. Elektrische Glühlichtlampe.
 10174. Neuerung an galvanischen Batterien.
 11244. Neuerungen an elektromagnetischen Apparaten.
 12528. Elektrische Lampe.
 13831. Induktionsapparat mit Vorrichtung zur Vertheilung des erregenden Stromes auf mehrere primäre Spulen.
 16629. Neuerungen an Niaudet'schen dynamoelektrischen Maschinen.

Klasse 86. Weberei.

11208. Elektrische Auslösung bei Garn-Kontrollmaschinen.

b. Versagtes Patent.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

- E. 611. Neuerung in den Vorrichtungen zum Tragen und Schützen von Leitungsdrähten und anderen Leitungsmitteln für elektrische Zwecke. (Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 22. September 1881.)

Schluss der Redaktion am 15. April 1882.

— Nachdruck verboten. —

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Dritter Jahrgang.

Mai 1882.

Fünftes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 25. April 1882.

Vorsitzender:

Dr. Werner Siemens.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung 7 $\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Dr. Aron: »Die sekundären Elemente und ihre Anwendung«.
3. Kleinere technische Mittheilungen.

Der Bericht über die letzte Vereinssitzung wurde genehmigt.

Anträge auf Abstimmung über die in der Märzsession mitgetheilten Beitrittserklärungen waren nicht eingegangen; die Angemeldeten sind daher als Mitglieder aufgenommen. Der Verein zählt gegenwärtig 1582 Mitglieder, darunter 324 hiesige und 1258 auswärtige. Das Verzeichniß der seit der letzten Sitzung weiter eingegangenen 6 Anmeldungen wurde zur Einsicht ausgelegt. Dasselbe findet sich auf S. 178 abgedruckt.

Der Vorsitzende machte der Versammlung die Mittheilung, daß am 22. April das unterseeische Kabel zwischen Greetsiel (bei Emden) und Valencia (an der Westküste von Irland) durch den Herrn Staatssekretär des Reichs-Postamts dem Betrieb übergeben worden und damit die erste direkte ganz submarine telegraphische Verbindung zwischen Deutschland und Nordamerika dem Verkehr erschlossen sei. Neben dem Vortheil erhöhter Sicherheit des Betriebes und größerer Beschleunigung in der Beförderung der Telegramme hat die Eröffnung der Linie Emden-Valencia eine nicht unerhebliche Ermäßigung der bisherigen Gebührensätze zur Folge gehabt. Beispielsweise kommt gegenwärtig für die in Deutschland aufgegebenen Telegramme nach New-York eine Gebühr von 1,05 Mark für das Wort zur Erhebung, während die frühere Taxe 1,40 Mark für jedes Wort betrug. Auch dem Wechselverkehre zwischen Deutschland und England kommt die neue

Linie insotern zu gute, als durch Mitbenutzung der jetzt frei gewordenen des Borkum-Lowestoft-Kabels eine raschere Abwicklung der deutsch-englischen Korrespondenz sich ermöglichen läßt.

Eingegangen ist:

1. von Herrn Professor Dr. Clausius in Bonn der Abdruck eines in der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde gehaltenen Vortrages: »Ueber die verschiedenen Maßsysteme zur Messung elektrischer und magnetischer Größen«. Die Broschüre wurde ausgelegt und ist der Vereinsbibliothek einverleibt worden;

2. von der Magdeburger Feuer-Versicherungs-Gesellschaft der Bericht des Verwaltungsrathes über die im März abgehaltene 47. General-Versammlung.

Indem der Vorsitzende aus den Ausführungen des Berichtes die große Anzahl der im Jahre 1881 durch Blitzschlag herbeigeführten Brandschäden hervorhob — von 2904 angemeldeten Brandschäden innerhalb Deutschlands sind 146 durch Blitzschlag entstanden —, wies derselbe auf die erheblich größere Gefahr hin, welche Strohdächer bezüglich der Blitzschäden darbieten. Nach den in der Provinz Schleswig-Holstein gemachten Beobachtungen vergrößern dieselben sowohl die Zahl der einschlagenden Blitze wie die Gefahr der Entzündung durch dieselben in sehr hohem Maße im Vergleich mit Gebäuden, die mit Ziegelddeckung versehen sind.

Der Vorsitzende richtete sodann die Aufforderung an die Vereinsmitglieder, in den Vereinsversammlungen künftig mehr, als seither geschehen, mündliche Mittheilungen über die neuesten Vorkommnisse und Wahrnehmungen auf elektrotechnischem Gebiete zu machen, da dies wesentlich zur Belehrung und Belebung der Vereinssitzungen beitragen würde.

Herr Dr. Aron hielt den angekündigten Vortrag: »Ueber die sekundären Elemente und ihre Anwendung«. Derselbe wird nach stenographischer Niederschrift im nächsten Heft abgedruckt werden.

Zu den »kleineren technischen Mittheilungen« wurde das Wort nicht verlangt.

Schluss der Sitzung 9 $\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Dr. W. SIEMENS.

ARON,
erster Schriftführer.

UNGER,
zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

—

B. Anmeldungen von ausserhalb.

1427. AUGUST FABRICIUS, Postrath in Köln a. Rhein.
 1428. KARL OSTLER, Königl. Bergamtmann in München.
 1429. KILIAN, Postsekretär in Altona.
 1430. HEINRICH FRIEDRICH HATTENDORF, Ober-Mechaniker des K. Telegraphenbezirks in Wilna.
 1431. CARL ERNST AUST, Postpraktikant in Halle a. S.
 1432. LOUIS GOTHSCH, Posteleve in Halle a. S.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Professor Dr. A. Paalzow:

Ueber die Elektrisirmaschinen und galvanischen Elemente auf der Pariser Ausstellung¹⁾.

»Meine Herren! Ein Rückblick auf die Reibungs- und Influenz-Elektrisirmaschinen und die galvanischen Elemente auf der Pariser Ausstellung mag in historischer und wissenschaftlicher Beziehung recht interessant sein, in technischer Beziehung ist er wenig erbaulich, denn der unbefangene Beobachter gewinnt beim Anblick der Leistungen der Magnet- und Dynamomaschinen die Ueberzeugung »ceci tueras cela«.

Die Maschinen für Reibungs- und Influenz-Elektrizität sind zu wenig ergiebig und unzuverlässig, die galvanischen Elemente zu theuer, lästig und umständlich.

Diese Behauptungen lassen sich leicht beweisen. Drei der besten Elektrisirmaschinen, die Töpler'schen, geben gekoppelt und durch einen Mann (6 Kilogrammmer Arbeit) mühsam gedreht, einen Funkenstrom von 1,4 Kerzen, die Ablenkung der Magnetnadel entspricht einem Strome von $\frac{1}{400}$ Siemens-Daniell (Elektrotechnische Zeitschrift 1880, S. 60). Die Dynamomaschine liefert für eine Pferdestärke (75 Kilogrammmer) 300 bis 2000 Kerzen und einen Strom von 80 bis 100 Siemens-Daniell (Elektrotechnische Zeitschrift 1880, S. 54) bei einem Kraftaufwande von 5 Pfennig im Mittel für die Pferdestärke und Stunde.

In feuchter Luft werden die Elektrisirmaschinen wirkungslos und selbst bei Anwendung von Erwärmungsapparaten erholen sie sich schwer aus diesem kläglichen Zustande.

¹⁾ Vgl. S. 137.

Nicht ganz so schlimm ist es mit den galvanischen Elementen bestellt; wenn die Elektrisirmaschinen etwa 200 Mal theurer als die Dynamomaschinen arbeiten, ist bei ihnen der Kostenaufwand etwa 12 Mal gröfser. Aber bei energischer Arbeit lassen sie schon nach wenigen Stunden nach, verbreiten Dämpfe, welche den Menschen und Apparaten schädlich sind, verlangen kundige Arbeiter, die sie zusammensetzen und beaufsichtigen.

Da nun die Magnet- und Dynamomaschinen dieselbe Arbeit billiger und bequemer liefern können, so werden sie es in der Zukunft auch thun, und all die schönen Elektrisirmaschinen und mühsam erdachten galvanischen Elemente werden höchstens noch in Museen neben der Maschine von Otto von Guericke und der Volta'schen Säule einen ehrenvollen Ruheposten einnehmen.

Da es aber noch nicht ganz so weit ist, da selbst die Elektrisirmaschine noch manchmal für den Techniker brauchbar ist, da das galvanische Element der Dynamomaschine gegenüber etwa die Rolle des Pferdes gegenüber der Lokomotive spielt, so mag es sich auch für den Techniker noch lohnen, Einiges über diese Apparate zu hören.

Ich beginne mit den Reibungs-Elektrisirmaschinen und werde sodann die beliebten Influenzmaschinen besprechen.

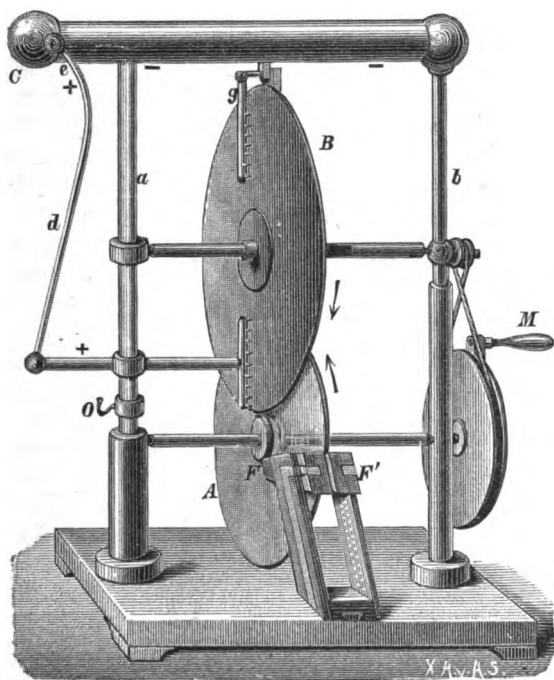
Das deutsche Reichs-Postamt hat sich um die Geschichte der elektrischen Wissenschaft ein großes Verdienst erworben, indem es zum Zwecke der Pariser Ausstellung ein Modell der ältesten Elektrisirmaschine, der von Otto von Guericke, nach dessen eigener Beschreibung anfertigen liefs. Die Maschine des Otto von Guericke (eine Schwefelkugel mit eiserner Axe, drehbar in einem hölzernen Gestell, die mit der Hand gerieben wurde) wanderte aus seinem Nachlasse zu dem Professor Beireis in Helmstedt und kam schliesslich in die physikalische Sammlung des Braunschweiger Polytechnikums, wo sie leider nicht mehr aufzufinden ist. Ausserdem wurde eine auf Veranlassung des deutschen Kommissars edirte Druckschrift »Otto von Guericke, experimenta nova (ut vocantur) Magdeburgica« vertheilt, in welcher der Beweis geliefert wird, dafs Otto von Guericke seine Maschine schon in den Jahren 1632 bis 1638 konstruirt, und dafs er zuerst die elektrische Abstofsung, Leitung und Lichtwirkung gesehen, gezeigt und beschrieben hat. Bisher schrieb man die Entdeckung des Leitungsvermögens der Körper dem Engländer Gray (1729) zu.

Mit den vielfach ausgestellten Scheibenmaschinen verewigen die Franzosen, die dieselben Machines de Ramsden nennen, den Namen dieses Gelehrten, der dieselbe aber nicht

erfunden, sondern nur zur Verbreitung derselben beigetragen hat.

Das non plus ultra von Elektrisirmaschinen aus dem Teyler'schen Museum erfüllte den grössten Theil des den Holländern zugewiesenen Raumes. Diese nach van Marums Vorschriften von Cuthbertson 1785 konstruirte Maschine hat zwei Scheiben von 1,62 m Durchmesser. In Bezug auf Isolation ist sie noch heute mustergültig, und die Mechaniker thäten gut, wenn sie, wie ich es bei Hempel an einem Exemplare zu meiner Freude ausgeführt sah, die Vorschriften des van Marum bei der Konstruktion von Elektrisirmaschinen befolgen würden. Diese Maschine kann 0,6 m (24 Zoll) lange Funken geben, muß aber von vier Mann gedreht werden.

Fig. 1.



Mit viel einfacheren Mitteln wird heutzutage beinahe dasselbe erreicht bei den Influenzmaschinen. Letztere benutzen die schöne Wirkung des Kondensators, Elektrizität von geringem Potenzialwerth auf höheren Potenzialwerth zu bringen und außerdem noch die der zugeführten Elektrizität entgegengesetzte von demselben Potenzialwerth gratis zu liefern. Ich erwähne zuerst die Carré'sche Maschine, Fig. 1, welche bei uns wenig im Gebrauch ist, in Frankreich sich weit verbreitet hat und im Ausstellungsgelände in vielen Exemplaren vorhanden war und immer gut arbeitete. Vor einer drehbaren, mit Amalgam geriebenen Ebonitscheibe rotirt eine grössere Scheibe von Glas, welche durch Influenz negativ elektrisirt wird und dann den mit Spitzenkämme versehenen oberen Konduktor negativ ladet.

Die bekannte Holtz'sche Elektrisirmaschine war in vielen Exemplaren vertreten. Trotz des lebhaften Wunsches, besonders von Seiten der französischen Mitglieder der Jury, war es nicht möglich, diesem genialen Konstrukteur eine Auszeichnung, wie er sie verdient, zu verschaffen, da er nicht zu den Ausstellern gehörte.

Die Töpler'sche Maschine neuester Konstruktion, die alle übrigen Maschinen weit übertrifft, war vom Verfertiger selbst ausgestellt, eine Beschreibung und Erklärung derselben ist aber hier überflüssig, da Töpler selbst im Februarheft 1880 unserer Zeitschrift das Nöthige darüber mitgetheilt hat.

Da sich die Wirkungen der Elektrisirmaschinen auch durch galvanische Elemente und Induktionsapparate erzielen lassen, so lasse ich gleich hier folgen, was in Bezug darauf die Ausstellung bot.

Der geringe Potenzialwerth freier Elektrizität eines galvanischen Elementes wird bekanntlich bei Hintereinanderschaltung derselben proportional der Anzahl der Elemente vergrößert, weshalb die Zamboni'schen Säulen, vielfach auf der Ausstellung vertreten, schon an einem gewöhnlichen Goldbrokatelektroskop einen guten Ausschlag geben. Was man aber auf diesem Wege bisher als Maximum erreicht hat, darüber belehrt eine kleine Schrift von Warren de la Rue »The phenomena of the electric discharge with 14 000 Chloride of silver cells«. Die darin beschriebenen Chlorsilberbatterien zeigen die Fig. 2 und 3, welche genannter Schrift entnommen sind. Einzelne Elemente derselben waren auf der Ausstellung zu sehen. Ich theile aus der Schrift noch mit, daß bis jetzt schon 14 000 Elemente zusammengestellt sind, daß man mit 11 000 Elementen 15 mm lange Funken erhält, und daß ein Blitz von einer englischen Meile Länge den Potenzialwerth von 3 500 000 solcher Elemente erfordert.

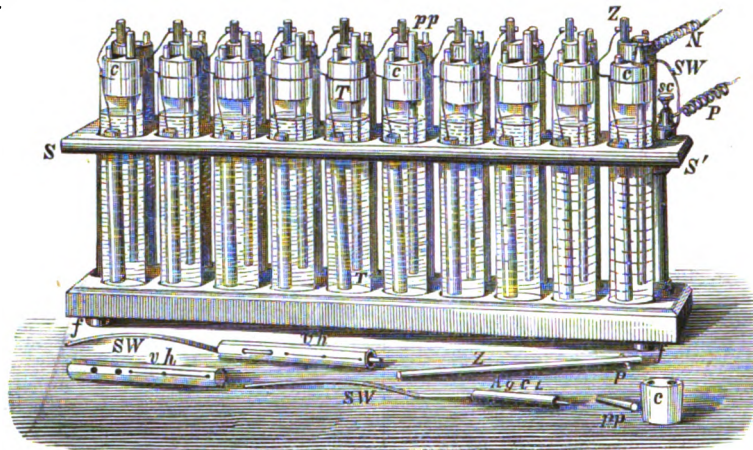
Auch Planté wendet seine sekundäre Batterie dazu an, um Elektrizität von hoher Spannung zu erregen. Mit großer Liebenswürdigkeit zeigte derselbe sowohl im Ausstellungsgelände, als auch in seinem Privatlaboratorium die Leistungsfähigkeit seiner Apparate. Um an Elementen zu sparen, bedient er sich der von Franklin erdachten Kaskadenbatterie, die er in der von ihm gewählten Form machine rhéostatique nennt. Aus seinem Werke »Recherches sur l'électricité« sind die Fig. 4, 5 und 6 auf S. 181 entnommen.

Die einzelnen Kondensatoren seiner machine rhéostatique bestehen aus dünnen, mit Stanniol belegten Glimmerblättchen; dieselben werden parallel geschaltet, wie es Fig. 7 zeigt, von der sekundären Batterie geladen und dann hintereinander geschaltet nach dem Schema der Fig. 8. Durch einen Kommutator können diese ver-

schiedenen Schaltungen schnell hintereinander ausgeführt werden. Der Potenzialwerth der angesammelten Elektrizität wird durch diese Maschinen proportional der Anzahl der Elemente

duktorien die genannten Wirkungen der Elektrismaschinen und der galvanischen Elemente bei Weitem übertreffen, will ich noch des Apparates von Spottiswood gedenken. Nachdem

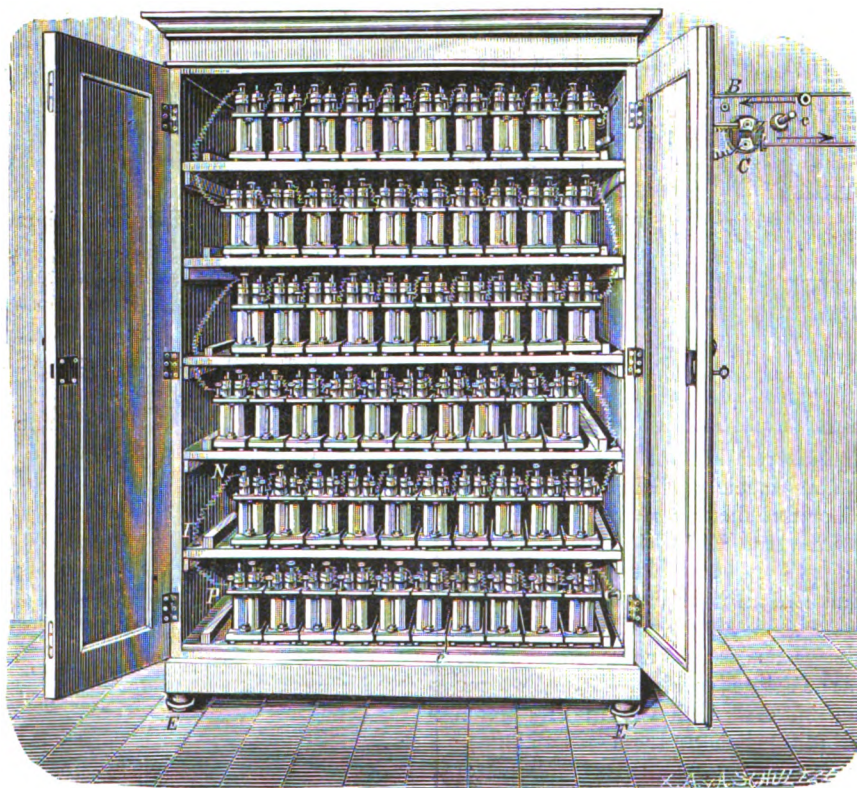
Fig. 2.



vermehrt. Mit 800 Elementen und einer Kaskadenbatterie von 40 bis 50 Kondensatoren erhält Planté Funken von 4 bis 5 cm Länge,

zuerst Sinsteden 1846 die freie Elektrizität an offenen Induktionsspiralen nachgewiesen hatte, vervollkommenen Poggendorff und Rhum-

Fig. 3.



entsprechend einer Potenzialdifferenz von 18000 Daniell.

Hittorff stellte 800 Chromsäure-Elemente aus, die ähnlichen Zwecken dienen sollen.

Um zu zeigen, daß passend konstruirte In-

duktorien die genannten Wirkungen der Elektrismaschinen anstelle, mit ihnen ausgeführt werden können. Spottiswood stellte nun ein von Apps konstruirtes

Um die Nachtheile der Bunsen'schen Elemente zu vermeiden und alle Vortheile derselben beizubehalten, hat Tommasi seine Batterie, Fig. 10 und 11, so eingerichtet, dafs die Entwicklung der salpetrigsauren Dämpfe nicht zu lästig wird, auch die Batterie, einmal zusammengestellt,

Fig. 8.

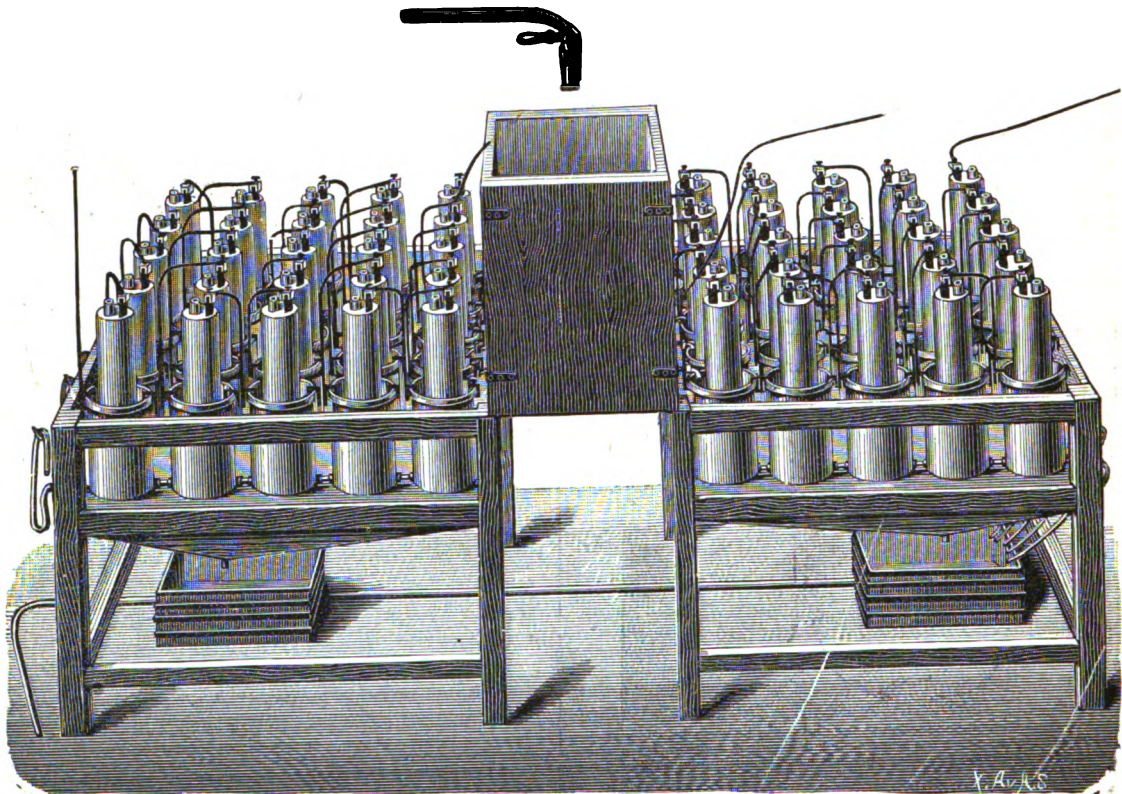
Fig. 9.

Vielfach ausgestellt war das Zinkkohlenelement von Niaudet, welches mit Lösungen von Kochsalz und Chlorkalk gespeist wird.

Merkwürdig ist das Element von Jablochkoff, bei welchem nicht Zink, sondern Kohle verzehrt wird. Schon 1855 hatte Becquerel gefunden, daß Kohle und Platin in geschmolzenem Kalisalpeter einen Strom liefere. Jabloch-

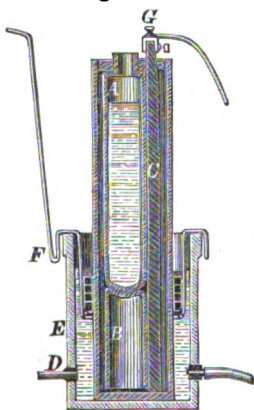
von einer Dynamomaschine erhalten und setzen dieselbe in elektrische Energie um. — Das Planté'sche Element besteht aus zwei Bleiplatten in verdünnter Schwefelsäure (1 zu 7). Wird ein elektrischer Strom, der aber eine elektro-

Fig. 10.



koff bildet aus Kohle, Gußeisen und geschmolzenem Natronsalpeter ein Element, über dessen Leistungsfähigkeit ich jedoch nichts angeben kann.

Fig. 11.



Das größte Aufsehen erregten die Elemente von Planté und Faure. Vielleicht sind sie die Elemente der Zukunft. Einmal zusammengesetzt, bleiben sie unverändert, entwickeln keine Dämpfe, können ihre chemische Energie

motorische Kraft von 2 Bunsen oder 3 Daniell haben muß, durch dasselbe geleitet, so wird die Schwefelsäure zersetzt, und es bildet sich am positiven Pole Bleisuperoxyd, am negativen Wasserstoff, der etwaige Bleisalze reduziert. Schließt man jetzt das Element in sich, so erhält man einen Strom in der Richtung vom reinen Blei zum Bleisuperoxyd, der das Bleisuperoxyd wieder reduziert. Das Element hat zu Anfang eine elektromotorische Kraft von 1,5 Bunsen. Wie schon früher erwähnt, muß die Planté'sche Batterie mit einem Pachytropen versehen sein, der es gestattet, mit Leichtigkeit die Elemente parallel zu schalten, wenn sie geladen werden sollen, hintereinander, wenn sie mit großer elektromotorischer Kraft arbeiten soll. Leider dauert es recht lange, ehe die Planté'sche Batterie gehörig einexerziert ist. Es vergehen Wochen und Monate, ehe durch wiederholtes Laden und Entladen das Blei der einen Elektrode bis in seine tiefsten Schichten in Bleisuperoxyd verwandelt ist. Ich zeige Ihnen hier eine Batterie von 20 Elementen vor, die schon wochenlang bearbeitet ist; allerdings bringt sie eine Swan'sche Lampe von 26 S.-E.

zum Glühen, aber höchstens auf ein Paar Minuten.

Schneller soll man mit den Faure'schen Elementen zum Ziele kommen. Die Bleiplatten sind mit Mennige belegt, welche durch Filzplatten festgehalten wird. Auch bei ihnen bildet sich beim Hindurchleiten eines elektrischen Stromes Bleisuperoxyd am positiven, Blei am negativen Pole. Man gewinnt nach Angabe der Verfertiger 80 % der hineingeleiteten Elektrizität.

Nachschrift. Ich lese eben, daß die Kaiserliche General-Direktion der Reichs-Eisenbahnen zu Straßburg Eisenbahnwaggons mit Edison'schen Lampen erleuchten läßt, welche von Faure'schen Elementen (Akkumulatoren) gespeist werden, von denen 30, bei einem Gewichte von 360 kg, eine Edison'sche Lampe in einer Stärke von 10 Kerzen 120 Stunden glühend erhalten. Die Elemente werden während des Tages von der Maschine geladen, welche des Nachts die Edison'schen Lampen auf dem Bahnhofe in Thätigkeit setzt. Die Akkumulatoren sind vom Telegraphenkontroleur Schulze konstruirt.

BERICHTE ÜBER DIE AUSSTELLUNG IN PARIS.

Die meteorologischen Registrirapparate.

Von Dr. PAUL SCHREIBER.

(Klasse 12.)

Die meteorologischen Registrirapparate waren auf der Ausstellung ziemlich zahlreich vertreten. Man kann sogar sagen, daß von allen denjenigen Systemen, bei denen die Elektrizität als hervorragendes Konstruktionsprinzip Verwendung gefunden hat, die meisten der wichtigeren Instrumente ausgestellt waren. Vertreten waren: Frankreich, Nordamerika, Oesterreich, Belgien, Schweden und die Schweiz. Merkwürdigerweise fehlten in diesem Zweige ganz Deutschland, Rußland und England, und es ist dies zu bedauern, da in Deutschland wie in England ziemlich hervorragende Vertreter dieses Fabrikationszweiges vorhanden sind. Auch Oettingens Windkomponentenintegrator fehlte.

Neues gab es nicht viel; die meisten der Apparate waren alte Bekannte, und was neu war, kann meist nur als eine Abänderung älterer Prinzipien und oft sogar als nicht glückliche Abänderung bezeichnet werden. Die einzige Ausnahme hiervon bilden nur die von dem meteorologischen Amte Nordamerikas ausgestellten Instrumente.

Nichtsdestoweniger hatte man Gelegenheit, zwei Apparate in Thätigkeit zu sehen, welche ihren Konstrukteuren alle Ehre machen und

welche, wenn auch alt, stets verdienen, von Neuem dem Publikum vorgeführt zu werden. Es sind diese beiden Instrumente die Meteorographen von Theorell und von van Rysselberghe.

Unstreitig der interessanteste dieser beiden Apparate ist Theorells Typendruckmeteorograph. Verfertigt und ausgestellt war das betreffende Exemplar von Herrn Sörensen, dem Mechaniker der Akademie der Wissenschaften in Stockholm, da der Konstrukteur Dr. A. Theorell schon 1875 gestorben ist. Der Apparat scheint genau dieselbe Konstruktion wie das in Wien seit 1874 an der Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus benutzte Instrument zu haben.

Es druckt derselbe stündlich viermal, neben einander auf denselben Papierstreifen mit gewöhnlichen Typen: die Zeit der Beobachtung, den Stand der Windfahne, die Anzahl der Touren eines Robinson'schen Anemometers, den Stand des Barometers, die Angaben eines trockenen und eines feuchten Thermometers, und zwar Barometerstände bis auf $\frac{1}{10}$ mm und die Temperaturen auf $\frac{1}{10}^{\circ}$ C. genau. Die einzelnen Instrumente stehen mit dem Druckapparate nicht im mechanischen Zusammenhange, sondern sind durch elektrische Transmissionen verbunden. Dadurch ist es leicht möglich, die Windfahne und das Anemometer auf dem Dache des Observatoriums, dagegen die Thermometer im Garten aufzustellen und die Verbindung durch Leitungsdrähte zu bewirken. Der eigentliche Druckapparat hat so kleine Maße, daß er bequem in einer Arbeitsstube untergebracht werden kann.

Das Grundprinzip des Apparates ist sehr einfach. Durch einen Mechanismus, welcher ganz ähnlich demjenigen der gewöhnlichen elektrischen Klingeln und dem Unterbrecher der Induktionsapparate ist, setzt ein starker galvanischer Strom eine Sonde an demjenigen Instrumente, dessen Stellung registriert werden soll, und gleichzeitig ein Rad im Druckapparat, auf dessen Mantelfläche die Typen aufgesetzt sind, in Bewegung. Jeder Stromschluß bewegt die Sonde und den Umfang des Typenrades um dieselben einander entsprechenden Stücke vorwärts. Die Bewegung und Form der Sonde hängt ganz von der Art des Instrumentes ab. So besteht dieselbe beim Barometer aus einem Stahlstab, an dem sich eine Schraubenwindung befindet, deren Muttergewinde in einem gezahnten Rade liegt. Ein zweites gezahntes Rad ist in Verbindung mit dem Typenrad am Druckapparat. Derselbe Strom bewegt gleichzeitig die Armaturen zweier Elektromagnete, durch deren Häkchen beide Zahnräder um je einen Zahn verschoben werden. Das Typenrad wird dabei stets so weit verschoben, daß eine neue Zahl unter den Druckapparat kommt, und es

läßt sich leicht so einrichten, daß die Sonde sich um so viel senkt, als die Differenz der folgenden Zahlen auf dem Typenrad angiebt; es hängt dies ja nur von der Steighöhe der Schraube und den Raddimensionen ab. Aehnlich ist die Einrichtung bei den Thermometern, welche offen sind, so daß Sonden sich auf die Quecksilberoberflächen niedersenken können. Bei der Windfahne dreht sich ein Kontaktstift mit derselben, und die Sonde bewegt sich konzentrisch mit dem Kontaktstift im Kreise. Auch hier wird auf ähnliche Weise wie beim Barometer bewirkt, daß sich das Typenrad gleich mit der Sonde dreht, und es ist eine ganz ähnliche Vorrichtung bei dem Schalenkreuz des Anemometers vorhanden. Die Typenräder sind in einer Linie angeordnet, und das Spiel des Apparates ist folgendes:

Durch ein gewöhnliches Uhrwerk mit Federzug wird alle Viertelstunden der Apparat ausgelöst und beginnt seine Bewegung. Zunächst geht der Strom durch das Anemometer, bewegt dessen Sonde und das Typenrad, bis der Kontaktstift erreicht ist, worauf in dem Momente des Kontaktes der Strom unterbrochen wird und das Typenrad sowie die Sonde in der erhaltenen Stellung verbleibt. Der Kommutator am Druckapparate leitet nun den Strom nach der Windfahne und stellt dessen Typenrad ein. Sowie dies geschehen, wird die Sonde am Barometer in Bewegung gesetzt, sie sinkt langsam, und proportional bewegen sich das oder vielmehr die Typenräder, da die Zehntelmillimeter durch das eine, die ganzen Millimeter durch ein zweites auf die bekannte Weise bewegtes Rad erhalten werden. Sowie die Sonde das Quecksilber des Barometers berührt, wird sie festgehalten und auch das Typenrad bleibt stehen. Nun stellen sich ebenso noch die beiden Typenräder der Thermometer ein.

Jetzt beginnt der zweite Theil der Thätigkeit des Stromes. Der Papierstreifen wird mit der Rolle, auf welcher er sitzt, in die Höhe gehoben, und es senkt sich dafür eine mit Farbe getränkte Walze auf die Typen, um denselben etwas Farbe mitzutheilen. Dann geht die Farbwalze wieder in die Höhe, das Papier senkt sich und wird gegen die Typen gedrückt; es erfolgt die Markirung. Ist diese vorbei, so entwickelt der Apparat eine neue heftige Thätigkeit; es werden jetzt die Sonden und die Typenräder auf ihre Anfangsstellungen zurückgeführt, worauf dann das ganze Werk arretirt wird.

Die Bewegungsmechanismen der Sonden sind in Zinkkästen eingelöthet und sind so möglichst vor Schmutz und Feuchtigkeit geschützt; es ist dies natürlich nur bei denjenigen Instrumenten nöthig, welche im Freien aufgestellt werden müssen.

Der ganze Apparat ist außerordentlich solid und stark gearbeitet und macht in seiner ganzen

Thätigkeit einen eigenthümlich fesselnden Eindruck. Jedenfalls werden derartige Apparate, wenn sie gut in Ordnung gehalten werden, auch gut und sicher arbeiten, aber sie werden wohl auch das Schicksal der Instrumente mit Sonden haben, daß die Zuverlässigkeit mit der Zeit sich sehr vermindert. Eine nähere Beschreibung des Instrumentes existirt noch nicht. Aus den Beschreibungen in der österreichischen Meteorologischen Zeitschrift, welche auch in Carls Repertorium der Experimentalphysik abgedruckt worden sind, kann man sich kaum eine Idee von der Wirksamkeit entnehmen, und es wäre wünschenswerth, wenn der Verfertiger, Herr Sörensen, sich zu einer Darstellung der einzelnen Konstruktionstheile entschließen wollte.

Der Apparat van Rysselberghes, dessen Ausführung der Mechaniker Th. Schubert in Gent bewirkt, hat mit dem vorerwähnten Apparate das gemeinsame, daß auch hier Sonden für alle Instrumente Anwendung finden. Das Eigenthümliche des Rysselberghe'schen Apparates aber besteht darin, daß die einzelnen Instrumente nach und nach einen und denselben Griffel in Bewegung setzen, welcher Linien von bestimmter Länge und Stellung in Aetzgrund zieht, der eine dünne Kupferplatte bedeckt, welche um einen Zylinder gespannt ist. Alle 20 Minuten setzt sich dieser Zylinder in Bewegung und macht eine Umdrehung, wobei nach und nach die einzelnen Instrumente zur Registrirung gelangen. Jedes macht einen Strich; es beginnt derselbe bei einer bestimmten Stellung der Sonde und hört auf, wenn die Sonde Kontakt macht. Wenn der Zylinder seine Umdrehung nahe vollendet hat, wird der Griffel ein kleines Stück verschoben, so daß die nächsten Linien in einem geringen Abstände von den vorhergehenden erscheinen. Der Erfolg läßt sich leicht sehen. Jedes Liniensystem giebt längs der Axe des Zylinders zwei Grenzen. Die eine Grenze bildet eine Gerade, parallel der Zylinderaxe, und diese stellt die Nulllinie für das betreffende Instrument dar, während die andere Grenze als eine Kurve erscheinen wird, welche den Verlauf der Aenderungen desselben erkennen läßt. Ist ein solcher Zylinder vollgeschrieben, so wird der Kupferstreifen abgenommen, geätzt und durch Druck reproduziert. Es ist dies das eigentlich Neue an dem Apparat Rysselberghes und hat viel für sich. Man bekommt so alle Erscheinungen neben oder über einander in übersichtlicher Form dargestellt, und es ist namentlich die Vervielfältigung der Aufzeichnungen sehr bequem.

Der Sondenapparat hat auch mancherlei originelle Einrichtungen. Bei den Exemplaren, die in Paris ausgestellt waren, befinden sich die eigentlichen Instrumente in einem Holzkasten, der an der Wand befestigt werden kann. Darin

sind ein Heberbarometer, die offenen Enden von zwei Thermometern, deren Gefäße außerhalb der Mauer sich befinden, dann Windrichtungs- und Windstärkemesser. Der erstere ist ein Zylinder, welcher durch die Windfahne gerichtet wird und auf seinem Mantel einen Schraubengang hat, an welchem vorbei die Sonde geht und je nach der Windrichtung früher oder später Kontakt giebt. Durch das Robinson-Anemometer wird ein Kontakt langsam gehoben, proportional der Anzahl der Drehungen des Schalenkreuzes; an diesem Kontakte geht die Sonde vorbei und giebt so die Anzahl der Drehungen von einem gewissen Moment an.

Dasselbe Uhrwerk, welches den Markirzylinder bewegt, setzt nun auch die Sonden in Bewegung;¹⁾ dieselben bewegen sich anfangs nach einer Richtung bis zur ersten Hälfte der Drehung des Markirzylinders, und dann wird die Bewegung einer jeden umgesteuert, so daß die Sonden am Ende der Drehung des Markirzylinders wieder in ihrer Anfangsstellung angelangt sind. Die ganze Einrichtung läßt sich spezieller ohne bildliche Darstellung nicht erläutern, vielleicht können wir dieselbe später einmal bringen. Wer sich näher dafür interessirt, der sei auf die Beschreibung²⁾ verwiesen, welche Referent in dem Bericht über die auf der Ausstellung wissenschaftlicher Apparate in London 1876 befindlichen meteorologischen Registrirapparate gegeben hat. Das neuere Instrument unterscheidet sich aber sehr vortheilhaft von der damaligen Form; es ist namentlich die elektromagnetische Umsteuerung durch rein mechanische ersetzt worden. Es sei hier nur noch erwähnt, daß die Sonde des Barometers für gewöhnlich eingetaucht ist, bei Beginn der Bewegung zunächst ohne Stromschluß gehoben wird, und der Kontakt erst bei Berührung der Kuppe beim Niedergang stattfindet. Die Sonden der Thermometer³⁾ bestehen aus feinen Platindrähten, welche an gezahnten Stangen sitzen und in dem Momente der Berührung durch Sperrkegel festgehalten werden. Es

scheinen diese sowie die Kommutatoren, bei denen es auf die feinste Justirung ankommt, die schwächsten Punkte des Apparates zu sein. Es muß der Erfahrung überlassen bleiben, wie lange ein solcher Apparat mit den vielen Gleitstellen und den offenen Thermometern rauhe Klimate erträgt.

Einen ganz interessanten Versuch stellte man während einiger Wochen der Ausstellung an. Durch genau gleichgehende Uhrwerke in Paris und Brüssel wurde es ermöglicht, daß der Kontaktschlitten der Instrumente in Brüssel und der Markirzylinder in Paris zu gleichen Momenten in Drehung sich setzten und sich gleich rasch bewegten, fast so, als wenn sie neben einander ständen. Von 6 Uhr Abends an waren beide Apparate durch einen Draht bis 6 Uhr früh verbunden und wurden so in Paris die Witterungsverhältnisse in Brüssel aufgezeichnet.

Diese Versuche hatten den Zweck, die Ausführbarkeit des Vorschlages vorzuführen, welchen das meteorologische Institut in Brüssel dem Kongress machte, an passend gelegenen Stationen in ganz Europa derartige Apparate aufzustellen und an bestimmten Zentralstellen, wie Hamburg etwa, sämtliche Instrumente registriren zu lassen. Das würde den Vortheil haben, daß sich an einem Ort alle in Europa stattfindenden Witterungsvorgänge übersehen lassen, und dies soll für die Stellung von Prognosen von besonderem Vortheil sein. Referent konnte die Aufzeichnungen Brüsseler Beobachtungen in Paris mehrere Tage beobachten und glaubt, daß die Resultate befriedigend genannt werden können, wenn es nicht auf große Genauigkeit ankommt. Wie weit die so in Paris erhaltenen Aufzeichnungen mit den direkt in Brüssel erhaltenen Werthen übereinstimmen, ist, so viel Referent weiß, noch nicht publizirt worden. Eins ist aber sicher, daß die Nulllinien ziemlich bedeutende Verschiebungen zeigten, welche vielleicht davon herrühren, daß die Bewegungen an beiden Stationen nicht absolut gleich begannen, oder auch von Aenderungen im Ansprechen der elektromagnetischen Apparate. Das ist nun zwar kein großer Fehler, da man die Verschiebung der Nulllinien in Rücksicht ziehen kann, aber es gab das Ansehen der Registrirstreifen einen kleinen Vorgeschmack davon, wie diese Dinge manchmal aussehen werden, wenn wirklich die Pläne van Rysselberghes zur Ausführung kommen sollten, und Referent beneidet Diejenigen nicht, welche die Ablesung der Aufzeichnungen vorzunehmen haben werden.

An die Besprechung der beiden vorhergehenden Apparate kann man gleich die in der österreichischen Abtheilung von Otto Schöffler in Wien vorgeführten Instrumente reihen. Bei den beiden Registrirapparaten für Windrichtung und Windstärke ist hier entschieden die Be-

¹⁾ Erfolgt die Registrirung an einem vom Aufstellungsorte der Instrumente entfernten Orte, so ist dieser mit jenem durch einen Leitungsdraht zu verbinden. Die beiden Uhrwerke sollen dann möglichst synchron laufen; der Synchronismus ist indessen immer nur etwa auf die Dauer von 2 Minuten erforderlich, und zudem nur eine kleine Abweichung im Gange nur eine Verzerrung der Gesamtzeichnung, keinen Fehler in der einzelnen Registrirung zur Folge haben.

²⁾ Dieser Apparat wurde außerdem in seiner älteren, von der jetzigen sehr wesentlich abgeänderten Einrichtung vom Erfinder bereits früher in Carls Repertorium, Bd. 11, S. 106, beschrieben.

³⁾ Um eine leichtere Uebersicht der psychrometrischen Differenz der Thermometer zu gewinnen, setzten sich beide Sonden gleichzeitig in Bewegung, und unter Vermittelung einer kleinen Lokalbatterie wird zunächst die Linienbatterie durch die elektrische Leitung geschlossen, so daß der Schreibstift einen langen Strich macht; beim Eintritt des Kontaktes im trockenen Thermometer wird die Linienbatterie unterbrochen und der Stift hört auf zu schreiben; endlich bei Herstellung des Kontaktes im feuchten Thermometer wird die Linie wieder geschlossen, weshalb wieder ein langer Strich auf der Registrirtrommel entsteht. Der unbeschriebene Zwischenraum bildet das Maß für den Unterschied der beiden Thermometer, also für den Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Die Strichenden zu beiden Seiten des Zwischenraumes geben die Veränderung, der eine im Stande des trockenen, der andere im Stande des feuchten Thermometers.

einflussung durch den Theorell'schen Apparat zu erkennen, wenn auch das Prinzip sehr hübsch zur Herstellung getrennter Apparate umgewandelt worden ist. Bei der Windfahne wird ein Typenrad mit einer im Kreise sich bewegenden Sonde so lange gedreht, bis die Sonde den Kontakt an der Axe der Windfahne faßt. Dann wird das Sondenwerk arretirt, und es beginnt das Druckwerk zu spielen derart, daß die Typen erst gefärbt werden, und dann das Papier angedrückt wird.

Ein ganz ähnliches Prinzip verwendet Schöffler beim Regenmesser. Der Regen fließt in einen Zylinder, in dem ein Schwimmer sich befindet. Die Schnur des Schwimmers bewegt ein Rad mit einem Kontaktstift proportional der Regenmenge. Zu bestimmten Zeiten setzt sich eine konzentrisch mit diesem Rade gelagerte Sonde in Bewegung, und mit dieser proportional wird ein Wagen vor einem horizontalen, mit Papier versehenen Zylinder bewegt. Sowie die Sonde den Kontakt am Rad erfäßt, wird ein an dem Wagen befindlicher Stift gegen das Papier gedrückt und giebt eine Marke, welche ein Maß der Wasserhöhe im Zylinder sein wird. Da die Bewegung der Sonde und des Markirwagens elektrisch erfolgt, können beide Apparate, der Regenempfänger und das Registrirwerk, räumlich getrennt aufgestellt werden.

Herr Schöffler hatte weiter zwei Barographen und einen Thermographen ausgestellt. Der letztere bestand aus der bekannten Kompensationsspirale aus Eisen-Messing, deren bewegliches Ende eine durch die Mauer gehende Axe proportional mit den Temperaturänderungen dreht. Es wird durch einen an der Röhre befindlichen Daumen der kürzere Schenkel eines Hebels bewegt und so der am anderen längeren Schenkel sitzende Stift horizontal und ebenfalls proportional den Temperaturveränderungen verschoben. Zu bestimmten Zeiten wird dieser Stift durch den Anker eines Elektromagnetes gegen das Papier gedrückt und dann der Papierstreifen ein Stück weitergeschoben.

Ganz ähnlich ist die Markirung des Barometerstandes durch den Stift des einen der beiden Barographen, welcher durch ein Paar von Aneroiddosen bewegt wird. Der zweite Barograph besteht aus einem Heberbarometer, auf dessen Quecksilber im offenen Schenkel ein Schwimmer ruht. Die Schnur desselben wird über zwei Rollen geführt, und es geht der horizontale Theil der Schnur über das kreisförmige Ende des kurzen Schenkels eines Hebels, dessen längerer Schenkel den Markirstift trägt. Auch dieser wird in gewissen Zeitintervallen durch einen Elektromagnet gegen das Papier gedrückt. Von allen diesen Apparaten Schöfflers ist nur der Regenmesser originell, die anderen, namentlich Thermograph und Aneroidbarograph, sind Nachahmungen der schweizer Instrumente,

und der letztere Barograph ist eine neue der unzähligen Abänderungen der Registrirung der Stellung der unteren Kappe eines Heberbarometers.

Die Schweiz war vertreten durch die beiden bekannten Verfertiger meteorologischer Registrirapparate, Hipp und Hasler.

Mathias Hipp in Neufchatel brachte seine sehr viel gebrauchten Barographen und Thermographen zur Ausstellung. Der Barograph besitzt als bewegendes Prinzip zwei Aneroiddosen, während beim Thermographen eine Kompensationsspirale die Bewegung des Stiftes erzeugt. Die Markirung erfolgt so, wie schon bei Schöfflers Apparaten erwähnt war, indem ein Elektromagnet den Stift in das Papier eindrückt und dann beim Rückgange des Stiftes den Streifen ein Stück vorschiebt.

Gustav Hasler in Bern baut die Registrirapparate¹⁾ nach Angabe von H. Wild, Direktor des meteorologischen Institutes in Petersburg. Die ausgestellten Exemplare waren nicht in Thätigkeit und zeigten genau diejenige Konstruktion, welche schon in Carls Repertorium der Experimentalphysik und an anderen Orten ausführlich beschrieben und abgebildet ist. Die Instrumente Haslers registriren den Druck, die Temperatur und relative Feuchtigkeit der Atmosphäre, die Richtung und Stärke des Windes und die Menge der wässrigen Niederschläge. Bei fast allen diesen Instrumenten werden durch die Aenderung der betreffenden meteorologischen Elemente Stifte bewegt, welche zu bestimmten Zeiten durch Elektromagnete in Papierstreifen eingeschlagen werden und beim Rückgange das Papier ein Stück fortrücken. Die Erregung der Elektromagnete geschieht durch denselben Strom, indem ein Uhrwerk zu bestimmter Zeiten einen Kommutator dreht, welcher nach und nach die einzelnen Elektromagnete einschaltet und dann wieder arretirt wird. Den Stift des Thermographen bewegt eine Kompensationsspirale aus Eisen-Messing, wie bei Hipp und Schöffler. Die relative Feuchtigkeit wirkt auf ein Haar, welches durch seine Längenänderung wie beim gewöhnlichen Hygrometer einen Hebel dreht, an dessen einem Schenkel die Markirspitze sitzt.

Der Regen fließt durch eine Röhre auf ein Wasserrädchen, dessen Drehung einen Stift bewegt. Die Drehung des Robinson'schen Schalenkreuzes wird durch eine Räder- und Schnurtransmission in entsprechende Fortrückung des Stiftes an einem federnden Streifen umgesetzt.

Nur die Windrichtung wird stetig aufgezeichnet derart, daß acht Markirrädchen an federnden Streifen neben einander befestigt sind. Vor diesen Streifen wird durch die Windfahne eine

¹⁾ Eine Beschreibung der Apparate hat Dr. Wilder in Carls Repertorium, Bd. 2, S. 161, gegeben.

Welle mit acht Daumen gedreht. Je nach der Windrichtung werden einer oder zwei dieser Daumen die entsprechenden Streifen nieder- und die daran befindlichen scharfen Rädchen in das Papier eindrücken, wodurch die Markierung der Windrichtung erfolgt.

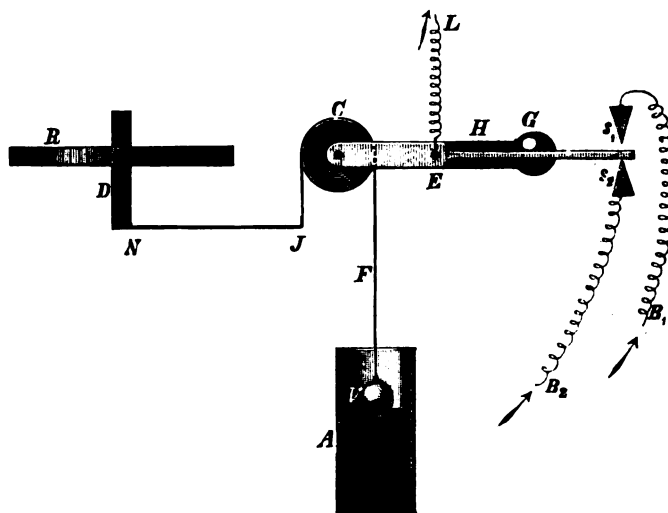
Der Barograph Haslers war das einzige, nach dem Waagesysteme konstruierte Instrument der Art. Hier hängt das gerade Rohr eines Barometers an einem Winkelhebel, dessen Gewichte dem Gewichte des Rohres das Gleichgewicht halten. Es kann dieses Gewicht leicht ermittelt werden, da es gleich dem Gewichte der leeren Röhre, vermehrt um das darin befindliche Quecksilber und vermindert um den Auftrieb des eingetauchten Rohrstückes, ist. Ändert sich der Luftdruck, so wird sich auch das Gewicht des Quecksilbers im Rohre mit demselben proportional ändern. Eine Zunahme des Barometerstandes muß demnach ein Sinken der

2. der fernregistrirende Regenmesser von Gibbons,

3. der Anemograph von Eccard für Windstärke allein,

4. der Anemograph von Gibbons für Richtung und Stärke des Windes.)

Das Prinzip, welches Eccards Barographen zu Grunde liegt, finden wir in untenstehender Figur dargestellt. Auf dem Quecksilber im offenen Schenkel *A* eines Heberbarometers, dessen Rohr an allen Stellen eine lichte Weite von etwa 25 mm haben mochte, schwimmt eine eiserne Kugel *V*. Die Kugel hängt an einem Faden *F*, dessen anderes Ende bei *J* mit einer Schraubenspindel *D* in feste Verbindung gebracht ist, und welcher über die Rolle *C* gelegt ist. Die Rolle *C* ist in dem einen Arm eines Hebels *H* drehbar gelagert. Der Hebel selbst kann sich um die Axe *E* drehen, und das Gewicht, welches an der Rolle zieht, wird



Röhre hervorbringen. Mit dem Waagebalken, an welchem sich das Rohr befindet, ist ein vertikal nach unten gehender, federnder Streifen verbunden, dessen unterstes Ende den Stift trägt und ihn horizontal hin- und herbewegt. Es läßt sich leicht so bewirken, daß der Stift die Änderung des Barometerstandes dreifach vergrößert aufzeichnet. Der Stift wird, wie diejenigen der anderen Instrumente, in bestimmten Intervallen durch einen Elektromagnet in das Papier eingedrückt.

Alle die erwähnten Konstruktionen haben viel Ähnliches und das wenigstens gemeinsam, daß sie schon längst bei uns bekannt sind. Anders dürfte dies mit den Registrirapparaten sein, welche das »Meteorologische Amt der Vereinigten Staaten Nordamerikas in Washington« ausgestellt hatte. Von diesen Instrumenten sind vier von Interesse, und zwar:

1. der fernregistrirende Barograph von Eccard,

durch das Gegengewicht *G* getragen. Der Arm des Hebels *H*, an welchem *G* sitzt, spielt zwischen den Polen *s*₁ und *s*₂ von zwei Batterien *B*₁ und *B*₂, deren Ströme den gemeinsamen Abfluß durch den Hebel selbst nach *L* finden können. Sowie der Luftdruck sich ändert, wird das Gleichgewicht des Systemes gestört werden. Steigt etwa das Barometer, so sinkt die Kugel *V* und mit ihr natürlich die Rolle *C*, der andere Arm des Hebels nähert sich dem Kontakte *s*₁. Sowie der Luftdruck um eine bestimmte Größe zugenommen hat, findet Kontakt statt, der Strom der Batterie *B*₁ erregt einen Elektromagnet, dessen Armatur das Rad *R* ein Stück dreht. Da die Schraube *D* in *R* ihr Muttergewinde hat, wird *D* um so viel gesenkt, daß der Hebel *H* wieder in seine Mittelstellung zurückgeht; es kann dies gerade abgepaßt werden. Sinkt das Barometer, so vermindert sich

1) Vergl. S. 84.

der Zug des Schwimmers an der Rolle *C*, und es findet bei einer bestimmten Abnahme ein Kontakt an *s*, statt. Dadurch wird ein zweiter Elektromagnet erregt, durch welchen das Rad *R* entgegengesetzt gedreht und so *D* etwas gehoben wird.

In die beiden Stromkreise sind nun noch zwei beliebig weit entfernte Elektromagnete eingeschaltet, welche gleichzeitig und gleichartig eine Schraube drehen. Durch diese letztere Schraube werden zwei Bleistifte bewegt, welche auf zwei mit Papier umwickelte Zylinder schreiben. Der eine dieser Zylinder dreht sich in einem Tage einmal herum, während der andere in längerer Zeit, etwa 8 oder 15 Tagen, eine Umdrehung macht. Es ist leicht einzusehen, daß so die Stifte Bewegungen ausführen müssen, welche den Aenderungen des Luftdruckes proportional sind. Ganz ähnlich ist das Prinzip des Regenmessers von Gibbons.

Bei Eccards Windstärkemesser wird durch das Schalenkreuz nach einer bestimmten Anzahl von Drehungen desselben ein Zylinder ein Stück gedreht, auf welchen eine rechts- und eine linksgängige Schraube eingeschnitten ist. Ein Stift bewegt sich dadurch jedesmal um eine bestimmte Strecke und schreibt diesen Weg auf einen Zylinder mit Papier auf. Ist der Stift so am Ende dieses Zylinders, vielleicht im rechten Gewinde, angelangt, so tritt er in das linke Gewinde und geht wieder zurück. Er bewegt sich so beständig am Zylinder, parallel dessen Axe, auf und nieder mit einer Geschwindigkeit, welche der Windstärke proportional ist. Die beiden Apparate Eccards, deren Uebelstände hier nicht in Betracht gezogen werden sollen, boten durch die Originalität ihrer Konstruktion eine angenehme Abwechslung in dem ewigen Einerlei der Prinzipien, welche den meisten meteorologischen Registrirapparaten zu Grunde liegen, und deren oft ganz unmotivirte Variation geradezu ermüdend wirkt.

Ueber die Apparate der französischen Abtheilung ist nicht viel Bemerkenswerthes zu sagen.

Winters Blocksystem.

(Klasse 6.)

Die reichhaltige und gediegene Ausstellung von L. Clark, Muirhead & Co. in London führte u. a. einen dem Telegraphen-Ingenieur der Madras-Eisenbahn George Riff Winter am 12. Juni 1880 patentirten Blockapparat vor.

Es bietet dieser Apparat insofern besonderes Interesse, als derselbe mit Zuhilfenahme eines einzigen Leitungsdrahtes zur Deckung einer zwei- oder einspurigen Bahn dienen kann, ohne daß hierbei eine gefahrbringende Signalfälschung

durch atmosphärische Elektrizität, Reißen der Linie u. s. w. zu befürchten wäre. Winter erfüllt diese letzteren Bedingungen dadurch, daß er (wie W. H. Preece bei seinen neueren Apparaten) die Freigebung der Strecke von der zustimmenden Thätigkeit der Wärter an beiden Enden des Abschnittes abhängig macht. Ferner sind die optischen Signale mit den elektrischen Blocksignalen derart gekuppelt, daß der die Blockstation passierende Zug den Flügel auf »Halt« stellt, während die Freigebung auf elektrischem Wege erfolgt.

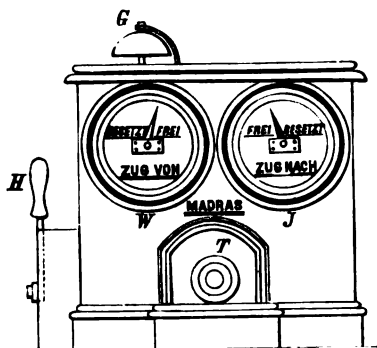
An der Außenseite eines hölzernen Schrankes (Fig. 1 und 2, Vorder- und Seitenansicht) sind zwei Zifferblätter *W* und *J* angebracht, welche, den beiden Zugrichtungen entsprechend, die Inschriften »Von« und »Nach« enthalten. Jedem Zifferblatt entspricht ein Zeiger, der je nach der Stromesrichtung nach rechts oder links abgelenkt wird. *W* markirt die abgehenden, *J* die einlaufenden Signale. Die Zeichen »Frei« oder »Besetzt« werden mittels des Drückers *T* gegeben; zur Aenderung der Stromesrichtung dient der seitlich am Apparat angebrachte Hebel *H*. Die Glocke *G* wird durch die einlaufenden Zeichen zum Ertönen gebracht.

Die innere Anordnung des Apparates erläutern die Fig. 3 und 4, welche zwei mit einander verbundene Endstationen *X* und *Y* eines Abschnittes darstellen.

Die Drehung der Zeiger erfolgt durch polarisirte Elektromagnete *i*₁ *i*₂, *i*₃ *i*₄. Zwischen den ziemlich weit aus den Spulen hervorragenden Kernen liegt eine Eisenzunge, die durch einen oberhalb angebrachten (schwarz gezeichneten) Magnetstab influenzirt wird. Die hin- und hergehende Bewegung dieser Zunge wird beim Wiederholer *W*, dessen Spulen *i*₁ und *i*₂ in gewöhnlicher Weise hinter einander verbunden sind, einfach durch eine Stromumkehrung erreicht. Von den beiden Spulen *i*₃ und *i*₄ des »Empfängers« *J* liegt jede in einem besonderen Stromkreis, und es geschieht die Rückleitung durch das mit beiden inneren Spulenenden verbundene Querstück des Elektromagnetes. Um also den Zeiger bezw. die Zunge von einer Lage in die andere zu bringen, braucht man bloß den Strom im einen Falle durch *i*₃, im anderen durch *i*₄ gehen zu lassen. Das Winter'sche Elektromagnetsystem entspricht ganz demjenigen, welches Stöhrer 1846 für seine Induktions-Zeigertelegraphen benutzte. Am besten würde sich wohl hier der Hipp'sche Anker (vergl. Zetzsche, Handbuch der elektrischen Telegraphie, Bd. 4, S. 592) eignen, welcher bei jedem Stromdurchgang einen sehr großen Weg (ungefähr 60°) zurücklegt und hierdurch Stöße, sowohl mechanischer als elektrischer Natur (schwache Induktionsströme), unschädlich macht. Bei *A* befindet sich ein

polarisirtes Relais. Der Ankerhebel s dieses Relais ist mit einer schwachen Feder x versehen, welche in der Ruhelage die Kontaktschraube d berührt. Geht ein Strom von bestimmter Richtung durch die Spulen, so verläßt s die Schraube d und legt sich gegen f . Es ist aber bei h noch ein dritter Kontakt vorhanden, der für gewöhnlich den Relaishebel nicht berührt. Geht aber, während s die Ruhelage einnimmt, ein Strom von der Richtung des zuletzt abgesandten durch das Relais, so biegt sich die Feder x etwas durch und gestattet dem Ankerhebel s , mit h in Berührung zu kommen. Das (gewöhnliche) Relais C und die Glocke G bieten weiter nichts merkwürdiges; ebenso dürfte die Einrichtung des mit der Axe des Griffes H , Fig. 1 und 2, verbundenen Stromwenders U aus der Zeichnung verständlich sein. Der Taster T hat die Aufgabe, zwei von einander unabhängige Stromkreise gleichzeitig zu schließen. Ein aus der Linie L kommender Strom tritt bei l in den Taster

Fig. 1.



und geht über o weiter. Wird T gedrückt, so gelangt der Strom der Linienbatterie B über p und l nach L , während gleichzeitig ein Lokalestromkreis über T und n geschlossen wird; beim Druck auf T legt sich nämlich das Ende der Feder n gegen eine in l eingesetzte (in Fig. 3 und 4 schwarz gezeichnet) Ebonitplatte.

Endlich ist am Zeiger des Empfängers J eine leichte Feder befestigt, welche in der Ruhelage (Strecke frei) mit der Schraube q Kontakt macht. Diese letztere Vorrichtung, sowie der oben erwähnte dritte Relaiskontakt h vermittelt die Freigebung des Ausfahrts- (Deckungs-) Signals, welches nun kurz besprochen werden soll.

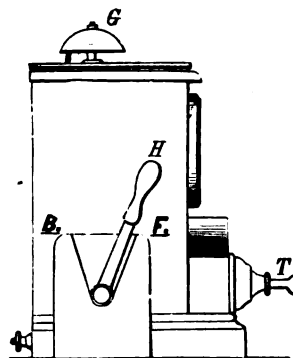
Auf der doppelspurigen Bahn zeigt das Flügelsignal in der Ruhelage freie Fahrt; verläßt der Zug die Station, so wirkt der Spurkranz der Lokomotivenräder auf ein Pedal und bringt dadurch (mittels einfacher Hebelübersetzung) den Flügel in die Haltstellung; das einmal niedergedrückte Pedal verharrt in dieser Lage und ist somit der Einwirkung der übrigen Räder entzogen. Der Blockwärter kann nun

den Flügel nicht mehr auf »Frei« stellen, da eine vom Ankerhebel eines Elektromagnetes verriegelte Sperrvorrichtung jede Bewegung des Flügels unmöglich macht. Hat der Zug die nächste Station erreicht, so kann, wie wir später sehen werden, ein von dort abgesandter Strom die Sperrung aufheben; stellt nun der Wärter den Flügel wieder auf »Frei«, so hebt er dadurch zugleich das Pedal wieder zur Höhe des Schienenkopfes empor.

Die Wirkungsweise der Winter'schen Blockapparate läßt sich nun unter Bezugnahme auf Fig. 3 und 4 folgendermaßen erläutern:

Es stehe in X ein Zug zur Abfahrt nach Y bereit; auf beiden Stationen zeigen die Weiser freie Fahrt und stehen die Hebel H auf »Frei«. Der Wärter in X meldet den abzulassenden Zug in Y an, und drückt zu diesem Zwecke zweimal seinen Taster T . Die Linienbatterie B in X wird geschlossen und ein von ihr ausgehender negativer Strom nimmt folgenden Weg: Z -Pol, H , Feder r_1 , Kontaktstück p ,

Fig. 2.



Tasterhebel l , Linie L , nach Y l' , o' , Relais C' , polarisirtes Relais A' , Erde E' , nach E in X zurück, Feder r_1 , l , K -Pol der Linienbatterie B . Zugleich aber schließt der Taster T in X auch die Lokalbatterie b , und zwar vom Z -Pol über T , n , Spule i_4 des Empfängers J , Kontaktschraube d , Ankerhebel s des Relais A , K -Pol. Dieser Schluß übt keine Wirkung auf den Empfänger J , es wird vielmehr der Zeiger nur fester in seiner Ruhelage erhalten. Auf der Station Y geschieht folgendes: Das polarisirtes Relais A' bleibt in Ruhe, dagegen zieht das »neutrale« Relais C' seinen Anker v' an und schließt die Linienbatterie B' , deren negativer Strom folgenden Weg einschlägt: Z' -Pol, H' , r_1' , p' , Anker v' von C' , y' , Spulen i_1' und i_2' des Wiederholers W' , Glocke G' , Feder r_1' , K' -Pol. W' bleibt in Ruhe, dagegen spricht G' an. Der Wärter in Y signalisirt nun nach X , »Strecke besetzt«; er legt zu diesem Zwecke den Hebel H' des Stromwenders nach B in Fig. 2 hin und drückt den Taster T' . Der von Y ausgehende positive Strom läuft wie

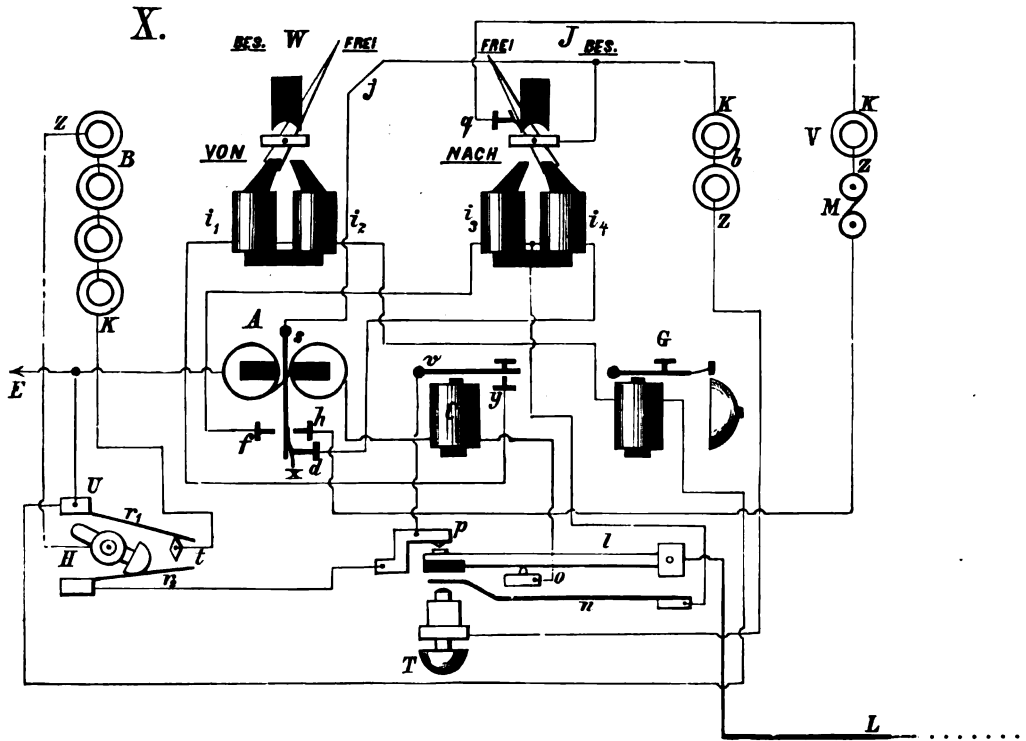
folgt: K' -Pol, t' in U' , Feder r_3' (denn r_1' ist jetzt mit H' verbunden, während r_2' auf t' liegt), p' im Taster T' , l' , Linie L , nach X , im Taster T , über l nach o , C und A zur Erde E , nach E' in Y , r_1' , H' , Z-Pol. G in X schlägt an, und die Zunge s des Relais A verläßt d und legt sich gegen f . X hat nun das empfangene hörbare Signal, das natürlich aus mindestens drei Schlägen besteht, zu quittieren; noch hat sich bis jetzt weder der Empfänger J in X , noch der Wiederholer W in Y bewegt. Drückt nun X den Taster T , so sendet die Batterie b den Lokalstrom vom Z-Pol über T , n , Spule i_3 von J , Kontakt f , Ankerhebel s zum K -Pol; es springt also der

den abgehenden Strom in Thätigkeit gesetzt wird.

Der Zug verläßt nun X und stellt beim Vorüberfahren an dem Signalmaste den Flügel auf »Halt«.

Nach seiner Ankunft in Y rückt der dortige Wärter den Hebel H' auf »Frei« und drückt viermal den Taster T' . Es geht nun ein negativer Strom in der oben erläuterten Weise nach X und bewegt dort die Relaiszunge s in die Ruhelage, d. h. legt sie an d . Die Folge des von X abgesandten Quittungssignales (dreimaliges Drücken) ist, daß 1. der Strom der Lokalbatterie b in X die Nadel des Empfängers J auf »Frei« stellt; 2. die Linienbatterie

Fig. 3.



Zeiger des Empfängers J in X auf »Strecke besetzt«. Der gleichzeitig nach Y entsandte Linienstrom verfolgt dieselbe Richtung wie beim »Vorläuten«, d. h. über C' und A' zur Erde E' . C' schließt die Linienbatterie, deren Pole aber jetzt durch die Umstellung von H' verwechselt worden sind, denn es geht jetzt ein positiver Strom vom K' -Pol über r_2' , p' , Anker v' von C' , y' , i_1' und i_2' in W' , G' , r_1' , H' zum Z' -Pole. Der Zeiger des Wiederholers W' dreht sich und weist auf »Strecke besetzt«; der Wärter in Y kann also versichert sein, daß die Station X das Blockierungssignal richtig erhalten hat. In dieser Anordnung liegt, wie es auch bei Preece's Apparat der Fall ist, ein großer Vorzug vor dem Tyer'schen Instrumente, bei welchem der Wiederholer unmittelbar durch

in Y geschlossen wird und einen negativen Strom über Z' H' , r_2' , v' , y' , i_1' , i_2' , G' , r_1' , K' entsendet, welcher die Nadel des Wiederholers W' in die Freistellung bringt. Um endlich noch den Flügel in X wieder beweglich zu machen, hat Y T' nochmals zu drücken. Die Richtung des Stromes ist nun gleich derjenigen des zuletzt abgesandten; es wird daher in X die Relaiszunge von A stärker nach d hin gezogen, so daß unter Durchbiegung von x eine Berührung zwischen s und h stattfindet. Dies hat den Schluß der Signalbatterie V zur Folge; es geht ein Strom von K über q , Zeigeraxe j , Anker s von A , h , Signalelektromagnet M , Z-Pol. Es kann somit der Flügel in die Freistellung gebracht und ein neuer Zug in Y angemeldet werden.

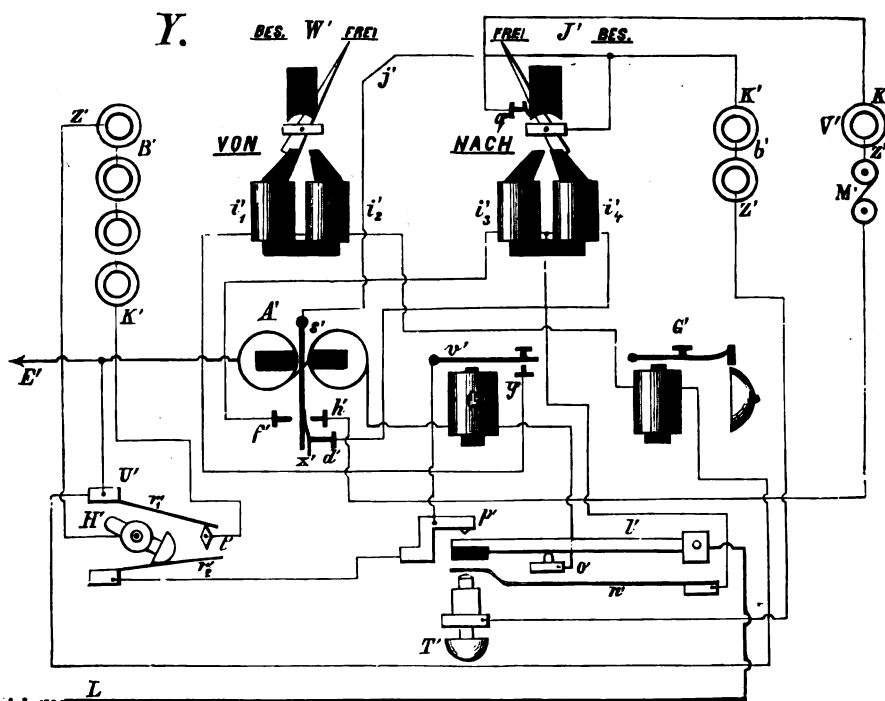
Der Wiederholer W in X und der Empfänger J' in Y dienen für Züge, die das andere Geleis befahren.

Wir wollen nun untersuchen, ob ein während der Stellung »Strecke besetzt« auftretender, etwa durch Gewitter hervorgebrachter Induktionsstrom eine störende Einwirkung auszuüben vermag.

Es werde z. B. der Anker von A in X in die Ruhelage zurückgeworfen. Die Freigebung des Signalflügels kann aber nicht stattfinden, da der Kontakt zwischen dem Zeiger von J und q aufgehoben ist. Die Glocke G wird zwar ansprechen, allein da das vorschriftsmäßige Entblockierungssignal aus vier Schlägen besteht,

verläßt und sich gegen f und unter Durchbiegung der Feder x (die natürlich ebenfalls auf der anderen Seite von s anzubringen ist) gegen h sich legt. Ferner bringt man seitlich vom Hebel H des Stromwenders U eine Feder an, welche in der Freistellung von H ein Kontaktstück berührt und schaltet Feder und Kontakt in den Stromkreis der Signalbatterie V ein. Steht also H auf »Besetzt«, so ist die Signalflügelleitung außer bei q und bei h noch bei H unterbrochen, denn rückt man H von F auf B , so drückt ein (isolirtes) Stück an H die Feder vom Kontakte weg. Im Uebrigen gestaltet sich der Betrieb ähnlich wie bei der doppelspurigen Bahn, mit dem Unterschiede jedoch, daß in

Fig. 4.



überzeugt sich der Wärter in X sofort, daß er es mit einer gefälschten Signalumstellung zu thun hat. Sollte er aber zufällig von seinem Posten sich entfernt haben, so wird er nach seiner Rückkehr nichts Auffälliges am Apparate bemerken, da ja die Relais A und C sich in einem verschlossenen Schranke befinden. Ein allfälliges Reißen der Leitung kann höchstens die Deblockierung verzögern.

Die eben beschriebenen Apparate lassen sich mit geringen Abänderungen auch zum Betrieb einer einspurigen Bahn benutzen. Es ist zu diesem Zwecke der Kontakt h am Anker des polarisirten Relais A auf die andere Seite von s zu legen; d. h. die Kontakte h , d und f sind so anzuordnen, daß s in der Ruhelage d berührt und beim Durchgang eines Stromes d

der Ruhelage die Signalflügel auf »Halt« festgemacht sind. Will also X einen Zug nach Y ablassen, so ist zuerst »vorzuläuten«, Y giebt zurück »Strecke besetzt«, was den Schluß der Batterie V und die Freigebung des Flügels in X zur Folge hat. Die weiteren Vorgänge sind nun dieselben wie oben, doch hat die von Y zu gebende schließliche Deblockierung nur die Bewegung des Zeigers J in X auf »Frei«, nicht aber die Freigebung des Flügels zur Folge.

Der erwähnte Kontakt bei H soll verhüten, daß der Flügel in X freigegeben werde, falls etwa schon ein Zug in der Richtung $Y-X$ sich auf dem Geleise befände, denn in diesem Falle müßte ja H auf B stehen.

Hier und da vereinigt man die Relais A

und C, man braucht nur die Ankertheile etwas anders anzuordnen, wodurch man eine Konstruktion erhält, wie sie u. a. von Walker und Preece angegeben wurde (Zetzsche, Handbuch, Bd. 4, S. 689).

Eine Kräftigung der die Anker der Indikatoren influenzirenden Stahlmagnete liefse sich (wie es bei den Apparaten von Tyer und dem von der India Rubber, Gutta-Percha and Telegraph Works Company zu Silvertown in Paris ausgestellten Preece'schen Blocksignal geschieht) dadurch erzielen, daß man sie mit Drahtspulen umgäbe, welche in den Stromkreis der Lokalbatterie, z. B. zwischen K und s, einzuschalten wären.

Es mag noch bemerkt werden, daß bei der praktischen Durchführung des Winter'schen Blocksystemes ein großes Gewicht auf die Glockenzeichen gelegt wird. Der Signal-Kodex der Madras-Eisenbahn (welchen ich der Güte des Herrn Dr. A. Muirhead verdanke) giebt folgende Vorschriften.

Zug von X nach Y:

X	Ist die Strecke frei?	1 — 2 — 1	Schläge,
Y	Die Strecke ist frei!	2 — 2	-
X	Quittung!	1 — 1 — 1	-
Y	Strecke besetzt, warten!	1 — 3 — 1	-
X	Quittung!	1 — 3 — 1	-
Y	Zug angelangt!	2 — 2 — 2	-
X	Quittung!	2 — 2 — 2	-

Zu diesen 7 Signalen treten noch andere, z. B. »Irrthum«, 8 Schläge u. s. w.

Dr. A. Tobler.

ABHANDLUNGEN.

Absolutes Galvanometer für starke Ströme.

Von W. E. AYRTON und JOHN PERRY.

(Aus »La lumière électrique« 1881, 3. Bd., No. 25, S. 428.)

Dies Galvanometer soll dazu dienen, sehr starke Ströme direkt in Ampère zu messen, bei der Justirung aber nur gewöhnlicher Elemente bedürfen. Dasselbe ist von kleinen Dimensionen und läßt sich bequem transportiren. Die Nadel des Instrumentes stellt sich ohne Schwankungen sofort ein. Dies wird dadurch erreicht, daß man die Nadel und den Zeiger sehr leicht herstellt und erstere sich in dem Felde eines sehr starken permanenten Magnetes bewegen läßt.

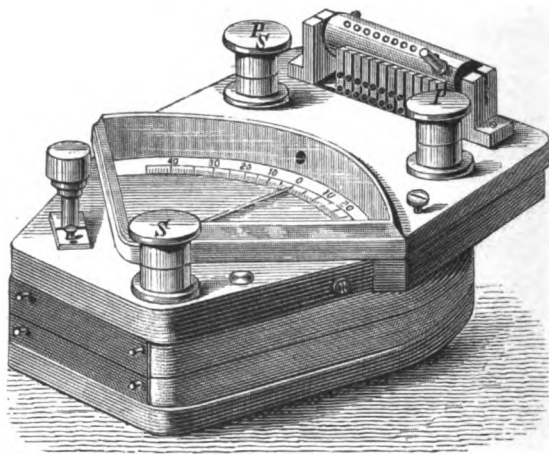
Durch eine geeignete Anordnung der Drahtwindungen wird bewirkt, daß die Ablenkungen unmittelbar den Intensitäten des Stromes proportional sind. Eine Ablenkung von 1° wird z. B. durch einen Strom von 2 Ampère hervor-

gebracht; also entspricht die größte Ablenkung von 45° einem Strom von 90 Ampère.

Die Haupt-Eigenthümlichkeit des vorliegenden Galvanometers besteht darin, daß die die Nadel umgebenden Windungen nicht aus einem Drahte, sondern aus einem kleinen Kabel bestehen, welches aus zehn isolirten Drähten von gleichem Querschnitte zusammengesetzt ist.

Um eine Ablenkung von 5° hervorzubringen, ist nach dem, was wir oben gesagt haben, ein Strom von 10 Ampère erforderlich. Werden aber durch einen einfachen Kommutator jene zehn Drähte, welche vorher nebeneinander geschaltet waren, hintereinander geschaltet, so wird ein zehnmal schwächerer Strom, d. h. ein Strom von einem Ampère, ebenfalls eine Ablenkung von 5° hervorzubringen.

Um zu wissen, welcher absoluten Intensität irgend eine Ablenkung entspricht, verfährt man folgendermaßen: Man schaltet die einzelnen



Drähte hintereinander ein und leitet durch dieselben den Strom eines einzigen Daniell- oder Grove-Elementes, dessen elektromotorische Kraft E man kennt, dessen Widerstand man aber nicht zu kennen braucht. Derselbe bringe eine gewisse Ablenkung $= \alpha$ hervor. Man schaltet alsdann einen Rheostaten $= 1$ Ohm, den das Instrument enthält, in den Stromkreis. Die Ablenkung betrage jetzt β . Der Widerstand des Galvanometers, der Zuleitungen und des Elementes ist alsdann

$$\frac{\beta}{\alpha - \beta} \text{ Ohm,}$$

d. h. die Ablenkung α wird hervorgebracht durch

$$\frac{E(\alpha - \beta)}{\beta} \text{ Ampère,}$$

wenn die Drähte hintereinander eingeschaltet sind, und durch

$$\frac{E(\alpha - \beta)}{\beta} \times 10 \text{ Ampère,}$$

wenn die Drähte nebeneinander eingeschaltet sind.

Beispiel: Bei Anwendung eines Grove-Elementes und Hintereinanderschaltung der Drähte sei die Ablenkung $= 7,4^\circ$ und nach Einschaltung eines Ohms $= 4,1^\circ$. Es ist also dann der Widerstand der Drähte und des Galvanometers $\frac{4,1}{7,4 - 4,1} = 1,24$ Ohm. Da nun die elektromotorische Kraft eines Grove-Elementes gleich 1,8 Volt ist, so bringt ein Strom von $\frac{1,8}{1,24} = 1,45$ Ampère eine Ablenkung von $7,5^\circ$ hervor, d. h. 1 Ampère bringt ungefähr eine Ablenkung von 5° hervor, wenn die Drähte hintereinander geschaltet, und entsprechend eine solche von $0,5^\circ$, wenn die Drähte nebeneinander geschaltet sind. Man kann also mit diesem Instrumente Stromstärken von 0 bis 9 Ampère bzw. von 0 bis 90 Ampère unmittelbar messen.

Damit nicht bei Hintereinanderschaltung der Drähte sehr starke Ströme in das Galvanometer eintreten können, sind die Klemmschrauben P, P , an welchen die von der dynamoelektrischen Maschine kommenden Drähte befestigt werden, nur dann in den Stromkreis eingeschaltet, wenn durch den Kommutator eine Schaltung der Drähte nebeneinander bewirkt worden ist. Die beiden Klemmschrauben S, S befinden sich nur im entgegengesetzten Fall im Stromkreis. Auf diese Weise können weder die Drähte des Galvanometers noch die Widerstandsrolle von 1 Ohm beschädigt werden, wenn man einmal aus Versehen den Kommutator in eine falsche Stellung bringt.

Elektrische Beleuchtung nach dem System „Brush“.¹⁾

VON ERNST RICHTER.

(Nach „Engineering“, 1881, Bd. 31, S. 55 ff., und der italienischen Patentbeschreibung von 1880.)

I. Die dynamoelektrische Maschine.

Die Brush'sche dynamoelektrische Maschine, Fig. 1, ist eine Flachringmaschine, die sich durch die eigenthümliche Konstruktion des rotierenden Ringes und des Kommutators auszeichnet.

Die drei äußeren Flächen des aus Gufseisen hergestellten, sorgfältig ausbalanzirten und genau abgedrehten Ringes enthalten tiefe, in Fig. 2, 3 und 4 ersichtliche Rinnen, welche vor Allem das Auftreten von Induktionsströmen im Ringe, die durch dieselben hervorgerufene Schwächung des Stromes und Erhitzung des Eisens verhindern, und außerdem noch eine Ventilation zur Abkühlung der auf den Ring gewickelten isolirten Drähte bewirken sollen.

Die beiden Planflächen des Eisenringes haben eine Anzahl tiefer Einschnitte von rechteckigem Querschnitt, Fig. 2 und 4, deren Mittelebenen sich alle in der Rotationsaxe schneiden, unter sich aber gleiche Winkel bilden. Bei der sogenannten »Sechzehnlichter-Maschine«, auf die sich die Abbildungen beziehen, sind acht solcher Einschnitte vorhanden, welche unter einander Winkel von 45° bilden. In diese Einschnitte ist, wie Fig. 3 zeigt, so viel isolirter Kupferdraht eingewickelt, daß die durch die Einschnitte unterbrochenen Planflächen wieder zu vollständigen Ebenen ergänzt werden.

Alle so gebildete Spulen sind in demselben Sinne gewickelt. Die inneren Drahtenden von zwei einander diametral gegenüberstehenden Spulen sind mit einander verbunden, während die äußeren Drahtenden durch die Axe nach dem Kommutator geführt werden, wo sie an zwei einander diametral gegenüberliegende Theile angeschlossen sind, welche Theile weder unter einander, noch mit irgend einem anderen Spulenpaar in leitender Verbindung stehen. Von hier wird der elektrische Strom durch tangential anliegende, aus geschlitzten Kupferblechen bestehende Bürsten abgeführt.

Der Kommutator selbst ist wesentlich verschieden von den fast bei allen dynamoelektrischen Maschinen gebräuchlichen; er besteht aus so vielen Kupferringen, als Spulenpaare vorhanden sind. Je zwei dieser Ringe sind von zwei einander diametral gegenüberstehenden Bürsten berührt. Ein solcher Ring ist in Fig. 5 schematisch und in Fig. 6 und 7 in seiner praktischen Ausführung dargestellt. Auf der Maschinenaxe ist ein Holzzylinder P befestigt, der die mit den äußeren Drahtenden eines Spulenpaares verbundenen Untersegmente R trägt; auf diese sind die auswechselbaren kupfernen Schleifsegmente S aufgeschraubt. Zwischen den Enden zweier Segmente sind von diesen isolirte, kurze Segmente T, T angebracht, welche $\frac{1}{4}$ -Umdrehung entsprechen. Diese Segmente sind mit den Nachbarsegmenten verbunden, wie aus Fig. 6 hervorgeht. Die einzelnen Segmente sind durch etwa $\frac{1}{8}$ Zoll breite Luftschichten von einander getrennt. Die kurzen, isolirten Segmente T, T bewirken, daß bei einer Umdrehung das mit den Schleifsegmenten SS verbundene Spulenpaar zweimal während $\frac{1}{4}$ -Umdrehung nicht mit den Bürsten in Verbindung, also geöffnet ist, und dies gerade in der Zeit, wenn es durch die neutralen Stellen der magnetischen Felder bewegt wird. Die neutralen Stellen der magnetischen Felder liegen senkrecht zu den Stellen der stärksten Stromerzeugung, die ungefähr unter der Mitte der Pole statthat. Durch das Öffnen eines Spulenpaares, während dieses keinen oder nur einen geringen Strom liefert, wird einestheils bewirkt, daß die Spulen nur während $\frac{3}{4}$ -Umdrehung vom Strome durchflossen werden, also

¹⁾ Auf diesen Aufsatz ist bereits im Märzhefte der Elektro-technischen Zeitschrift, S. 101, hingewiesen worden. Die Red.

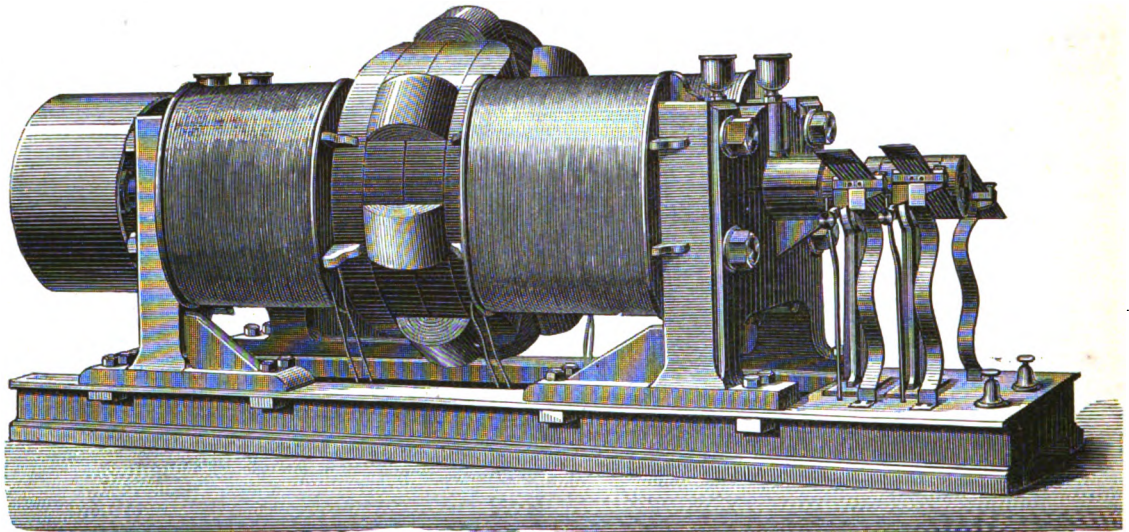
kälter bleiben, als wenn der Strom fortwährend hindurchginge, und anderentheils vermieden, daß es dem von den anderen Spulen erzeugten Strom als Seitenweg diene, also einen Theil des Hauptstromes konsumire.

Da die Spulenpaare nicht nur ausgeschaltet werden, während sie keinen Strom liefern, sondern so lange außer Verbindung mit den an-

den Bürstenträgern abführenden Leitungen sind aus gewellten Kupferstreifen hergestellt, um beim Verstellen des Bürstenträgers nachgeben zu können; vgl. Fig. 1.

Der Flachring rotirt zwischen zwei kräftigen hufeisenförmigen, horizontalen Elektromagneten, die, wie bei allen Flachringmaschinen, einander gleiche Pole zukehren. Damit der Ring den Pol-

Fig. 1.



deren stehen, als sich ihre elektromotorische Kraft steigert oder senkt, so ist ein Einstellen der Bürsten den neutralen Stellen der magneti-

schuhen dieser Elektromagnete möglichst nahe gebracht werden kann, ist die Maschinenaxe gegen Verschiebungen in ihrer Längsrichtung

Fig. 2.

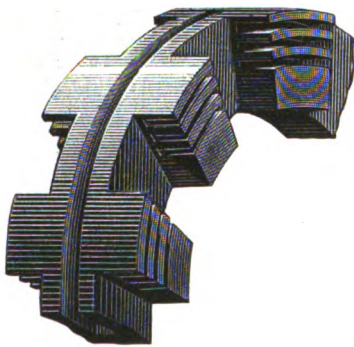
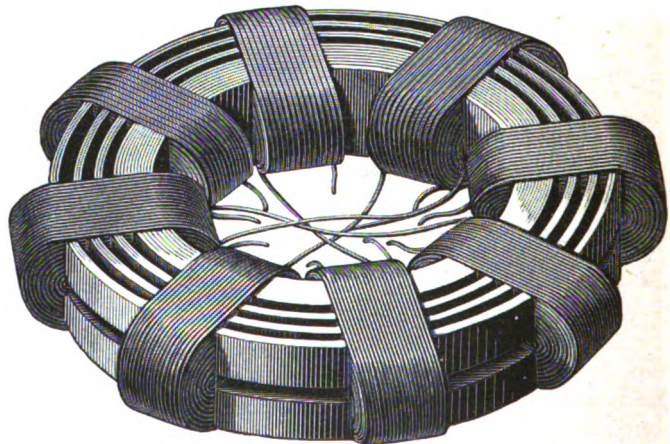


Fig. 3.



schen Felder entsprechend nöthig, welche Einstellung durch Verschwinden der Funken zwischen dem Kommutatorzylinder und den Bürsten gegeben ist. Die Bürstenträger sind zu diesem Zweck an Hebeln konzentrisch um die Maschinenaxe verschiebbar und können mittels starker Klemmen, welche gegen von der Grundplatte aufsteigende Stangen wirken, in der ausprobirten Stellung festgestellt werden. Die von

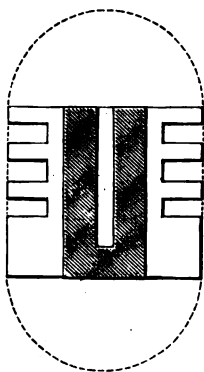
gesichert, indem ihre außergewöhnlich langen Lager als Kammlager ausgeführt sind, wie dies bei Wellen von Schraubendampfmaschinen üblich ist.

Die Polschuhe sind ringförmig gestaltet und bedecken den Flachring auf jeder Seite auf $\frac{3}{5}$ seines Umfanges, so daß sie nur ein Spulenpaar desselben, und zwar das durch die neutralen Stellen der magnetischen Felder gehende, freilassen.

Einer der interessantesten Punkte der Brush'schen Maschine ist die Schaltung. »Engineering« veröffentlicht davon Bd. 31 auf S. 56 folgende Beschreibung:

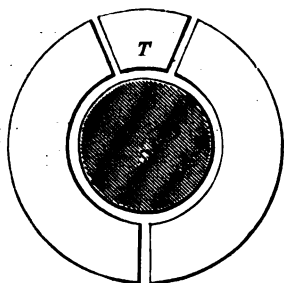
»Der von jedem Spulenpaar erzeugte Strom wird durch die Kommutatoren abwechselnd durch die Elektromagnetschenkel und durch den äußeren Stromkreis geleitet, so daß jede Spule bei ihrer Umdrehung abwechselnd die Magnete und die Lampen speist, und bei irgend einer Stellung des Flachringes alternierende Spulen die Magnete erregen, während die übrigen ihre Ströme in die Linie

Fig. 4.



senden, während beim nächsten Achtel der Umdrehung diejenigen, welche die Linie speisen, nach den Magneten geleitet werden, und umgekehrt.«

Fig. 5.



»In Fig. 8 ist die Verbindung der Spulen mit den Schenkeln dargestellt, während die Kommutatoren diese zu einem Stromkreise verbinden. Der in den Spulen A_1, A_3 induzierte Strom wird durch Drähte den Kommutatoren C_1, C_2 zugeführt, von wo er durch die Bürsten B_1, B_2 aufgenommen und in die Schenkel, welche alle hinter einander verbunden sind, geführt wird; zu derselben Zeit sind die übrigen Kommutatortheile (welche in Verbindung mit den übrigen arbeitenden Spulen sind) in Kontakt mit den Bürsten B_3 und B_4 , durch welche diese in den äußeren Stromkreis XY gebracht werden.«

Da diese im »Engineering« angegebene Schaltung der Maschine mit dem über die Kommutatorringe Gesagten und mit dem daselbst angeführten Gesamtwiderstand der Maschine in Widerspruch steht, so sei in Folgendem die Darstellung einer Schaltung gegeben, welche vermuthlich der Wirklichkeit entspricht, da sie nicht nur mit allem bisher Erwähnten im Einklang ist, sondern auch einen mit dem angegebenen übereinstimmenden Gesamtwiderstand der Maschine ergibt. Danach ist die Speisung der Lampen und Magnete nicht alternierend, sondern die Einschaltung der Magnete und

Fig. 6.

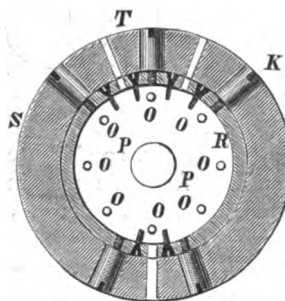
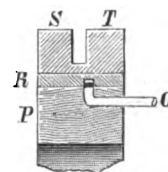


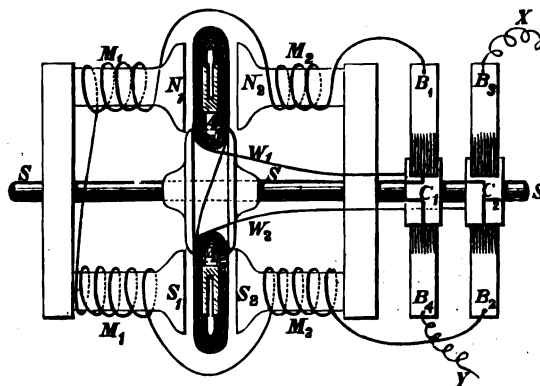
Fig. 7.



Lampen ist die nämliche wie bei allen bekannten dynamoelektrischen Maschinen.

Die Spule A_1 (vgl. Fig. 9) und die ihr entgegengesetzte A_3 sind mit den Segmenten des

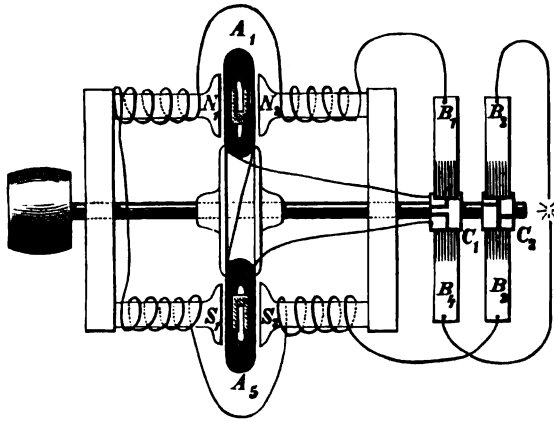
Fig. 8.



ersten Kommutatorringes verbunden (also A_3 nicht mit einem Ringe des zweiten Kommutators, wie im »Engineering«); Spule A_3 und A_7 mit denen des zweiten; Spule A_2 und A_6 mit denen des dritten, und Spule A_4 und A_8 mit denen des vierten. Die Ringe 1 und 2 bilden den ersten, die Ringe 3 und 4 den zweiten Kommutator. Die obere Bürste des ersten und die untere des zweiten Kommutators führen zu den Schenkeln, die anderen zu der Leitung. Hiernach und mit Hilfe des in Fig. 10 dargestellten abgewickelten Kommutatorapparates läßt sich der Stromlauf für jede Stellung des Kommutators leicht verfolgen,

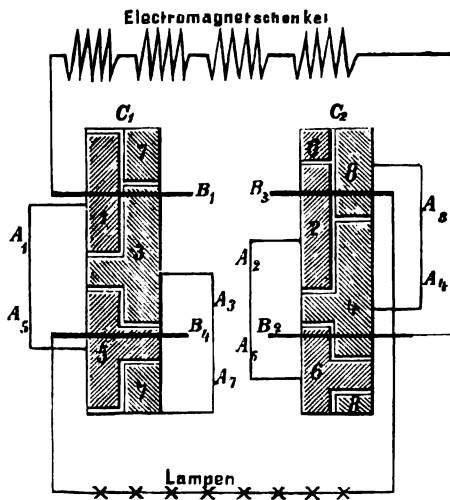
wenn man die Parallelen B_1, B_3 und B_4, B_2 , welche die Bürsten darstellen, von oben nach unten verschiebt, unter einander aber in glei-

Fig. 9.



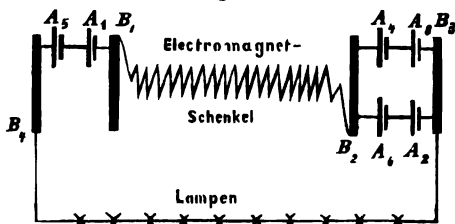
chem Abstände läßt. Für die in Fig. 10 skizzierte Stellung ist der Stromlauf der folgende und in Fig. 11 angedeutete: Der in den Spulen A_1

Fig. 10.



und A_3 induzierte Strom wird von der Bürste B_1 am Kommutator C_1 aufgenommen, gelangt durch die vier Elektromagnetschenkel zur

Fig. 11.

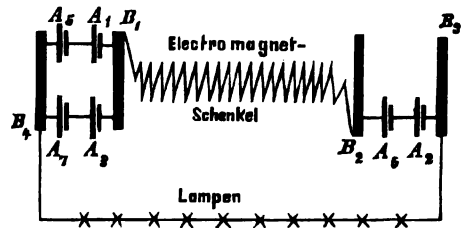


Bürste B_2 am Kommutator C_2 , von da parallel durch die an B_2 anliegenden Spulen, also sowohl durch die Spulen A_4 und A_3 , als auch A_6 und A_2 , wobei er durch den

von diesen Spulen gelieferten Strom verstärkt wird, vereinigt sich wieder an der Bürste B_3 , geht in die Leitung zu den Lampen und kehrt von diesen über die Bürste B_4 am Kommutator C_1 nach den Spulen A_3 und A_1 zurück.

Für das nächste Achtel der Umdrehung ändert sich das in Fig. 11 gegebene Stromlaufschema in das von Fig. 12 um, für das dritte Achtel

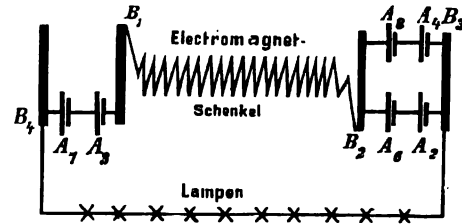
Fig. 12.



in das von Fig. 13 und für das vierte Achtel in das von Fig. 14 u. s. w.

Die Schaltung der Vierziglichter-Maschine, welche 12 Ankerspulen und 3 Kommutatoren besitzt, ist nach dem bisher Angeführten so

Fig. 13.

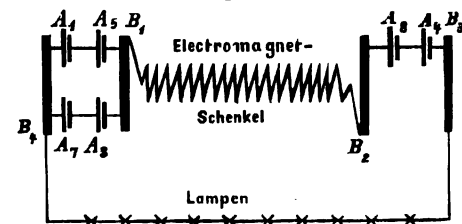


leicht zu bilden, daß sie keiner Beschreibung bedarf.

Ueber die Sechzehnlichter-Maschine giebt »Engineering« folgende Größen an:

Durchmesser des Flachringes 20 Zoll engl.;
Draht auf den acht Spulen No. 14 B. W. G.
(= 2,15 mm Durchmesser);

Fig. 14.



Gewicht des Drahtes auf einer Spule etwa 20 Pfund engl. (= 9,1 kg);

Länge des Drahtes auf einer Spule etwa 900 Fufs engl. (= 275 m);

Widerstand der vier Elektromagnetschenkel 6 Ohm;

Widerstand der Maschine von Klemme zu Klemme 10,55 Ohm.

Beim Betriebe von 16 Lichtern machte die Maschine 770 Umdrehungen in der Minute, und es war:

die verbrauchte Kraft . . . 15,5 Pf.,
die elektromotorische Kraft 839 Volt,
die Stromstärke 10 Ampère,
der Widerstand einer Lampe 4,5 Ohm.

Nach diesen Angaben und bei Zugrundelegung der hier angenommenen wahrscheinlichen Schaltung berechnet sich der Gesamtwiderstand der Maschine wie folgt:

Der Widerstand einer Spule, d. h. eines Kupferdrahtes von 275 m Länge und 2,15 mm Durchmesser, beträgt bei einer spezifischen Leitungsfähigkeit von 56 (Quecksilber = 1) und bei 40° C., welche Temperatur die Spulen mindestens annehmen werden, 1,49 Ohm; der Widerstand des Flachringes ist daher:

$$2 \cdot 1,49 + \frac{2 \cdot 1,49}{2} = 4,47 \text{ Ohm};$$

der der vier Schenkel war auf 6 angegeben, daher 10,47 Ohm für die ganze Maschine, was sehr gut mit dem angegebenen Werthe von 10,55 Ohm übereinstimmt, der an einer Maschine gemessen ist, als sie die einem kontinuierlichen Arbeiten entsprechende gleichmäßige Temperatur angenommen.

(Schluß folgt.)

Die Chemie der Planté- und Faure-Akkumulatoren.

Von J. H. GLADSTONE und A. TRIBE.

(Aus „Telegraphic Journal“, Bd. 10, No. 216 und 226.)

Im Nachfolgenden sollen die in der Sekundär-Batterie oder dem Akkumulator von Planté und seinen Abänderungen stattfindenden chemischen Veränderungen näher besprochen werden, und darunter zunächst:

Die lokale Thätigkeit.

Es ist bekannt, daß metallisches Zink Wasser selbst bei 100° C. nicht zersetzt, aber Zink, auf welchem Kupfer in schwammiger Form niedergeschlagen, ist im Stande, Wasser selbst bei gewöhnlicher Temperatur in seine Bestandtheile zu zerlegen; es bildet sich Zinkoxyd, und Wasserstoff wird frei. Bringt man es in verdünnte Schwefelsäure, so beginnt eine sehr energische chemische Thätigkeit, welche sehr viel heftiger ist, als wenn man Zink allein der Einwirkung der Schwefelsäure unterwirft. Wir nannten die beiden so verbundenen Metalle das Kupfer-Zink-Element, und es gelang uns, durch dieses Agens andere chemische Veränderungen hervorzubringen, welche kein einziges Metall allein bewirken würde. Die Wirkungen

eines solchen Elements bezeichnen wir mit dem Ausdrucke: lokale Thätigkeit.

Die negative Platte einer Sekundär-Batterie von Planté ist eine Bleiplatte, auf welcher fein zertheiltes Bleiüberoxyd sich findet. Es ist bekannt, daß die elektromotorische Kraft von Blei und Bleiüberoxyd in verdünnter Schwefelsäure fast dreimal so groß ist als diejenige von Zink und Kupfer in derselben Flüssigkeit. Wir dachten daher, daß die Platte in derselben Weise wirken müßte, wie unser Kupfer-Zink-Element. Wir fanden das auch bestätigt. Wenn eine so vorbereitete Platte in reines Wasser getaucht wurde, offenbarte sich die Zersetzung der Flüssigkeit durch die Reduktion des dunkelbraunen Ueberoxyds in gelbes Oxyd. Man konnte daher auch nicht zweifeln, daß das Bleiüberoxyd-Element — man gestatte uns, es so zu nennen — die Schwefelsäure zersetzen und dabei schwefelsaures Bleioxyd erzeugen würde. Auch das bestätigte sich.

Da die Zersetzung des Bleiüberoxyds eine Verminderung der elektrischen Kraft nach sich zieht in dem Maße wie es zerstört wird, so ist es sehr interessant, eine bestimmte Kenntniß der Schnelligkeit und der Ausdehnung dieser Thätigkeit zu erlangen.

Wenn das Bleiüberoxyd auf dem Metalle sehr gering an Menge ist, so wird seine Verwandlung in schwefelsaures Bleioxyd dem beobachtenden Auge sichtbar, aber wenn der Ueberzug dicker ist, erfordert die Verwandlung zu viel Zeit, als daß man sie mit bloßem Auge verfolgen könnte. Bei einem Experimente bildeten wir, dem Vorgange von Planté folgend, das Ueberoxyd auf der Platte durch eine Folge von 17 Ladungen und Entladungen, jede derselben dauerte 20 Minuten; ferner ließen wir noch sieben Ruhepausen eintreten, welche durchschnittlich 24 Stunden dauerten. Nach der letzten Ladung beobachteten wir die stattfindende lokale Thätigkeit und fanden, daß das ganze Ueberoxyd sich binnen 17 Stunden in schwefelsaures Bleioxyd verwandelt hatte.

Bei einem anderen Versuche wurden die beiden Platten, welche nach Plantés Vorschrift hergestellt waren, mit dem Galvanometer verbunden und die Ablenkung beobachtet; dann wurde die Verbindung plötzlich aufgehoben, nach einstündiger Pause wieder hergestellt und das Galvanometer von neuem beobachtet. Dies wurde verschiedene Male wiederholt und gab folgende Resultate:

anfängliche Stärke des Stromes . .	100
nach einstündlicher Ruhe	97
nach zwei Stunden Ruhe	40
nach vier Stunden Ruhe	14
nach siebenzehn Stunden Ruhe . .	1,5.

Es geht daraus hervor, daß in jeder der langen, von Planté empfohlenen Ruhepausen

das Ueberoxyd auf der Platte gänzlich oder fast gänzlich zerstört wird und sich dabei eine verhältnismäßige Menge von schwefelsaurem Bleioxyd bildet. Das ist aber durchaus kein nutzloser Vorgang, wie es auf den ersten Blick scheinen könnte; denn bei der nächsten Ladung wird das schwefelsaure Oxyd durch den elektrolitisch entwickelten Wasserstoff reduziert und die Menge von fein zertheiltem Blei, aus welchem sich Ueberoxyd bilden kann, vermehrt, ein Vorgang, den wir zu erklären beabsichtigen, wenn wir die vollständige Geschichte der Reaktion geben. Daß das fein zertheilte Blei, aus welchem sich Ueberoxyd bildet, wirklich an Menge zunimmt, zeigt der folgende Versuch: Das Ueberoxyd, welches sich auf einer Platte durch das Laden bildete, wurde bestimmt und als Einheit gewählt, die Bleiplatte blieb dann 18 Stunden im Zustande der Ruhe, wurde wieder geladen, das Ueberoxyd von neuem bestimmt und so fort.

Dauer der einzelnen Ruhepausen.	Ladung.	Menge des Ueberoxyds.
—	erste	1,0
18 Stunden	zweite	1,57
2 Tage	dritte	1,71
4 Tage	vierte	2,14
2 Tage	fünfte	2,43

Bei anderen Versuchen brauchten wir, Faure folgend, Platten, auf welche eine Schicht Mennige — 51 Gran auf einen Quadratzoll — aufgetragen war, welche zunächst in schwammiges Metall reduziert und später vollständig in Ueberoxyd verwandelt wurde. In einer Reihe von Versuchen überließen wir die mit Ueberoxyd bedeckten Platten in verschiedenen Zeiträumen sich selbst und bestimmten die Menge des erzeugten schwefelsauren Bleioxyds. Das ergab die Menge des verzehrten Ueberoxyds.

Versuch	I.	nach	2 Stunden	7,2 %
-	II.	-	3	15,1 -
-	III.	-	4	19,8 -
-	IV.	-	5	30,0 -
-	V.	-	24	36,3 -
-	VI.	-	7 Tagen	58,3 -
-	VII.	-	11	67,3 -
-	VIII.	-	12	74,3 -

Bei einem letzten Versuche wurde die Stromstärke durch Einschaltung eines Galvanometers von Zeit zu Zeit bestimmt. Hier folgen die Ergebnisse:

anfängliche Stärke des Stromes . .	100
nach einer Pause von 1 Tag . .	92
- - - - 3 Tagen . .	79
- - - - 4 - . .	34
- - - - 5 - . .	24
- - - - 7 - . .	11
- - - - 9 - . .	8
- - - - 12 - . .	1.

Es ergibt sich aus diesen Beobachtungen, daß eine Bleiüberoxydplatte ihre Energie durch lokale Thätigkeit verliert und daß dieselbe sich nach den Umständen ändert, unter welchen die Platte hergestellt wurde.

Zwei Schwierigkeiten werden sich Jedem in den Weg stellen, der sich von der lokalen Thätigkeit ein klares Bild machen will.

1. Aus welchem Grunde nimmt eine mit Ueberoxyd bedeckte und in verdünnte Schwefelsäure getauchte Bleiplatte so langsam an Energie ab, daß es viele Stunden oder sogar Tage dauert, ehe dieselbe so weit gesunken, daß die Platte für praktische Zwecke untauglich wird? Wenn man das Kupfer-Zink-Element in dieselbe Säure tauchte, würde eine annähernd ebenso große chemische Veränderung schon in ein paar Minuten stattfinden, obwohl die Potentialdifferenz nicht so groß ist.

2. In einer Planté- oder Faure-Batterie giebt die Masse des Ueberoxyds, welche in Kontakt mit der metallischen Bleiplatte steht, ihre Energie nur langsam aus. Wie geht es zu, daß, wenn dieselbe Menge von Ueberoxyd durch eine Bleiplatte mit einer anderen entfernten Bleiplatte verbunden wird, sie ihre Energie trotz der größeren Entfernung in $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{100}$ der Zeit ausgiebt?

Die Lösung dieser beiden Fragen muß ohne Zweifel in der Bildung des unlöslichen schwefelsauren Bleioxyds gesucht werden, welches die Zwischenräume des Ueberoxyds ausfüllt, und nach einiger Zeit einen fast undurchdringlichen Ueberzug von hohem Widerstande zwischen ihm und der ersten metallischen Platte bildet.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich Folgendes: In der Planté- oder Faure-Batterie findet nothwendigerweise lokale Thätigkeit der negativen Platte statt mit gleichzeitiger Bildung von schwefelsaurem Bleioxyd. Die Bildung dieses schwefelsauren Bleioxyds ist durchaus erforderlich, damit die Ladung für so lange Zeit zurückgehalten werde, daß sie praktisch nutzbar sein kann.

Die Schnelligkeit des Verlustes während der Ruhe hängt von der Dichtigkeit des schwefelsauren Bleioxyds und vielleicht von anderen mechanischen Bedingungen ab. Diese sind ohne Zweifel großer Veränderungen fähig. Wir wissen nicht, in wie weit sie in der Praxis verändert sind, aber es ist anzunehmen, daß noch größere Verbesserungen in dieser Richtung stattfinden werden.

Das Laden des Elementes.

Der Vorgang, welcher bei der Bildung der Batterie von Planté stattfindet, erscheint beim ersten Blick ungemein einfach. Er nimmt zwei von einander getrennte Bleiplatten, taucht sie in verdünnte Schwefelsäure, schickt einen Strom von einer Platte durch die Flüssig-

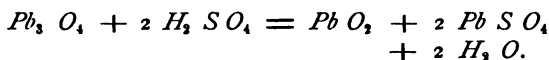
keit zur anderen, und das schließliche Ergebniss ist, daß eine derselben mit einem Ueberzuge von Bleiüberoxyd bedeckt ist, während an der anderen Platte Wasserstoff abgegeben wird. Wenn man annimmt, daß die Schwefelsäure nur dazu dient, den Widerstand zu vermindern und so die Elektrolyse des Wassers zu erleichtern, so möchte man die einfache Erklärung geben, daß die beiden Elemente des Wassers an den beiden Polen getrennt werden. Aber es stimmt besser mit den Ergebnissen unserer Versuche überein, anzunehmen, daß die Schwefelsäure H_2SO_4 selbst das Elektrolyt ist und daß der Sauerstoff aus einer sekundären chemischen Reaktion herrührt. Es steht als Thatsache fest, daß kein Ueberoxyd gebildet wird, wenn man reines Wasser nimmt, sondern nur Bleioxydhydrat, selbst wenn man einen Strom von 24 Grove-Elementen benutzt. Fügt man aber einen einzigen Tropfen Schwefelsäure zu dem Wasser, so sieht man sofort das dunkelbraune Oxyd entstehen.

Wenn man zwei Bleiplatten in verdünnte Schwefelsäure taucht und den Strom von einem Grove-Element hindurchschickt, so zeigt sich statt des Ueberoxyds ein Häutchen von weißem, schwefelsaurem Bleioxyd an dem positiven Pole, und die Wirkung hört sehr bald auf. Wenn indessen der Strom an Stärke zunimmt, so verschwindet das schwefelsaure Salz und an seiner Stelle findet man Ueberoxyd. Bei Plantés Verfahren findet man auch wirklich schwammiges Blei auf der einen, Bleiüberoxyd auf der anderen Platte. Aber durch die lokale Thätigkeit, welche während der Ruhepausen stattfindet, wird aus dem Ueberoxyde schwefelsaures Bleioxyd erzeugt, und nachher muß im Verlaufe der Bildung dieses durch den Wasserstoff in metallisches Blei reduziert werden.

Es mag zuerst unwahrscheinlich erscheinen, daß ein fast unlösliches Salz vom Charakter des schwefelsauren Bleioxyds unter diesen Umständen zersetzt werde. Um daher diese Thatsache unmittelbar durch einen Versuch zu bezeugen, bedeckten wir zwei Platina-Platten mit schwefelsaurem Bleioxyd, tauchten sie in verdünnte Schwefelsäure und leiteten einen Strom hindurch. Wir fanden als Ergebniss, daß das schwefelsaure Salz nicht allein durch elektrolytischen Wasserstoff reduziert, sondern auch, daß es durch elektrolytischen Sauerstoff in Ueberoxyd verwandelt worden war. Das weiße, schwefelsaure Bleioxyd war in der That zum großen Theile auf jeder Platte zersetzt; die positive war mit dunkelchokoladenfarbenem Ueberoxyd, die negative mit grauem, schwammigem Blei bedeckt. Der Ueberzug von Hyperoxyd legt der weiteren Oxydation des metallischen Bleies große Schwierigkeiten in den Weg. Daher braucht Planté die auf einander folgenden Ruhepausen, um durch lokale

Thätigkeit die Bildung von schwefelsaurem Bleioxyd zu gestatten und so die Oxydation der sich vergrößernden Menge von fein zertheiltem Blei herbeizuführen.

Um dieser Verschwendung von Kraft und Zeit vorzubeugen, bedeckt Faure beide Platten mit Mennige und verwandelt diese durch den Strom in schwammiges Ueberoxyd bezw. schwammiges Blei. Wenn nun die Platten in verdünnte Schwefelsäure getaucht werden, findet zunächst eine rein chemische Thätigkeit statt. Mennige zersetzt sich nach der Formel:



Da aber sowohl schwefelsaures Bleioxyd als Bleiüberoxyd unlöslich sind, findet die Zersetzung hauptsächlich an der Oberfläche statt und braucht Zeit, um vorzudringen. Dies bestätigte sich durch einen Versuch, welcher sich zur Aufgabe machte, diesen Punkt festzustellen. Es ergab sich daraus, daß von der Mennige in den auf einander folgenden Zeiträumen die folgende Menge in schwefelsaures Bleioxyd verwandelt worden war:

Zeit	In schwefelsaures Bleioxyd verwandelte Mennige
15 Minuten . . .	11,8 %
30 - . . .	13,7 -
60 - . . .	14,6 -
120 - . . .	18,1 -

Es kann sich ereignen, und man sagt uns, daß es sich ereignet hat, daß die Menge der verwendeten Mennige groß genug ist, um sämtliche Schwefelsäure aus der Lösung aufzunehmen, so daß nur Wasser zurückbleibt. In diesem Falle würde natürlich Wasser das Elektrolyt sein, und es unterliegt keinem Zweifel, daß die Bleiplatte das Oxydiren gestatten würde, in der Weise, wie wir es bereits früher beschrieben haben.

Wir erläuterten damals im Einzelnen die Ergebnisse, welche man erzielt, wenn man einen Strom aus einem Grove-Element zwischen zwei aus gleichem Metall bestehende Platten leitet, welche in reines Wasser getaucht sind. Bedienten wir uns zweier Bleiplatten, so stellten wir Folgendes fest: In 15 Minuten zeigte die positive Elektrode Zeichen von leichter Oxydation, die negative ein paar kleine Bläschen, eine leichte Bewölkung trat ein, welche später zunahm; nach einer Stunde fand man etwas Oxyd und weiterhin graues metallisches Blei, dieses erstreckte sich nach 24 Stunden bis zu der positiven Elektrode und stellte eine metallische Verbindung her, welche durch den Volta'schen Strom so erhitzt wurde, daß die Flüssigkeit sich erwärmte. Man sagt, daß solche Blei-Krystalle manchmal auch in den Faure-Elementen gefunden werden.

Wenn wir annehmen, daß mehr als genug Schwefelsäure vorhanden ist, so bietet die Mischung von Bleiüberoxyd und schwefelsaurem Bleioxyd ein doppeltes Problem. Wäre ein Ueberoxyd allein da, so würde es auf der Platte verwandelt werden mit Aufwendung von zwei Molekülen Wasser oder Schwefelsäure, während an der anderen Platte der Sauerstoff einfach frei würde; aber da auch schwefelsaures Bleioxyd da ist, wird dieser freigemachte Sauerstoff hauptsächlich dazu verbraucht, jene Substanz zu oxydiren, und er ist theoretisch genügend, um die beiden Moleküle schwefelsauren Salzes in Ueberoxyd zu verwandeln. Diese beiden Moleküle $PbSO_4$ werden erlangt von einem Molekül Pb_3O_4 (Mennige), und es scheint, daß zwei Atome Sauerstoff genügen, um dies in Ueberoxyd zu verwandeln. Aber die entsprechende Menge Wasserstoff (vier Atome) genügt keineswegs, eine gleiche Quantität Mennige an der anderen Seite in metallisches Blei zu verwandeln; denn in diesem Falle ist sowohl das Ueberoxyd als das durch die Wirkung der Säure gebildete schwefelsaure Salz zu reduzieren. Um dies zu erreichen, sind wenigstens acht Atome Wasserstoff erforderlich, und das bedingt die Elektrolyse von zwei ferneren Molekülen Wasser oder Schwefelsäure. Man kann *a priori* erwarten, daß die Quantität der Mennige, welche oxydirt werden soll, doppelt so groß sein muß, als die, welche zu reduzieren ist.

Um zu bestimmen, welches der wahre Verlauf beim Laden einer Faure-Batterie ist, nahmen wir zwei Bleiplatten von gleicher Größe und bedeckten jede mit einer bekannten Menge fast reiner Mennige Pb_3O_4 . Wir leiteten einen Strom von bekannter Stärke (ungefähr ein Ampère) während vieler Stunden durch die so vorbereiteten Platten und beobachteten die Menge des Wasserstoffgases, welche an dem einen, und die des Sauerstoffes, welche an dem anderen Pole frei wurde. Aus den so gewonnenen Zahlen konnte man leicht die Menge von nutzbar gemachtem elektrolytischen Wasserstoff und Sauerstoff berechnen. Wir wiederholten den Versuch verschiedene Male, indem wir die Stromstärke und einige andere Verhältnisse änderten.

Die Ergebnisse waren die auf nebenstehender Tabelle angegebenen.

Die Mengen von Wasserstoff und Sauerstoff, welche auf den Platten absorbirt werden konnten, waren beziehentlich 4574 und 1294.

Wir deuten die Angaben der Tabelle so: Zuerst ist Reduktion und Oxydation sehr vollkommen, mit geringem Verluste von erzeugtem Wasserstoff und Sauerstoff. Der Verbrauch des Wasserstoffes schreitet mit geringer Abnahme fort, bis der bei weitem größte Theil des Bleiüberoxyds und des schwefelsauren Salzes redu-

Zeit: Stunden.	Wasserstoff.		Sauerstoff.	
	Entwichen cc	Absorbirt cc	Entwichen cc	Absorbirt cc
1	—	312	—	156
2	—	318	18	141
3	—	306	48	105
4	—	300	66	84
5	—	300	72	78
6	2	313	90	67
7	5	295	87	63
8	3	312	96	61
9	6	303	93	61
10	21	297	99	60
11	37	273	99	56
12	101	220	105	56
13	150	158	105	49
14	195	132	105	58
15	210	92	100	51
16	228	90	106	53
17	225	85	100	55
18	270	66	108	60
19	264	51	108	49
20	270	50	111	49
21	273	43	114	44
22	270	30	114	36
23	276	30	114	39
24	297	21	123	36
25	309	9	126	33
26	270	18	120	24
27	300	18	132	27
28	309	11	138	22
29	321	15	141	27
30	318	15	147	19
31	300	6	135	18
	5230	4489	3120	1737

zirt ist, doch geht dieses zuletzt sehr langsam vor sich, wahrscheinlich weil sie in einer Masse von reduziertem Blei eingebettet sind. Auf der Seite, welche oxydirt werden soll, ist es anders: dort zeigt sich bald ein beträchtliches Freiwerden von Sauerstoff, aber nichtsdestoweniger findet ein anhaltendes, langsames Absorbiren desselben statt, lange nachdem die nach der Theorie erforderliche Menge aufgenommen ist. Dieses Uebermaß muß nach unseren Versuchen theilweise der Oxydation der metallischen Platte selbst zugeschrieben werden, aber zum größeren Theile rührt es von der lokalen Thätigkeit her, welche fortwährend zwischen dem Ueberoxyd und der Bleiplatte stattfinden muß bei gleichzeitiger Bildung von schwefelsaurem Bleioxyd; letzteres wird seinerseits natürlich von dem elektrolytischen Sauerstoff angegriffen. So mag man das Uebermaß an Sauerstoff in der fünften Spalte als ein Maß für die lokale Thätigkeit ansehen, welche während des Ladens stattgefunden hat, und die Zahlen im unteren

Theile deuten in Umrissen den Fortschritt von Stunde zu Stunde an. Die lokale Thätigkeit hat natürlich zuerst an der entgegengesetzten Platte statt, aber es erfordert nicht mehr Wasserstoff, zwei Moleküle schwefelsauren Bleioxyds, als ein Molekül Bleiüberoxyd zu reduzieren, und die Möglichkeit der lokalen Thätigkeit nimmt stufenweise ab, wie die Reduktion vorschreitet.

Alle unsere Versuche sagten dasselbe bezüglich des Absorbirens von Wasserstoff, aber auf der anderen Platte zeigten sich Verschiedenheiten. In ein oder zwei Fällen wurde nicht die Hälfte der theoretisch erforderlichen Menge von Sauerstoff absorbiert. Wir haben uns bemüht, den Grund davon zu erforschen, aber wir sind zu keinem anderen Schlusse gelangt, als daß es mit der Beschaffenheit der Oberfläche der Bleiplatte in Zusammenhang stehen müsse.

Versuche mit einem Strome von ungefähr zwei Ampère zeigten, daß eine größere Menge von Sauerstoff und Wasserstoff in einer gegebenen Zeit absorbiert wird, als bei einer geringeren Stromstärke, aber es findet ein größerer verhältnismäßiger Verlust, besonders an Sauerstoff statt. Versuche mit einem Strome von ungefähr $\frac{1}{2}$ Ampère brachten im Gegentheil eine etwas weniger schnelle Wirkung hervor, aber es zeigte sich eine geringere Verschwendung von Kraft durch das Entweichen des freien Gases.

Ein Studium aller Ergebnisse unserer Versuche würde sehr lehrreich sein, aber auch schon die folgenden Vergleiche werden genügen, um über die eben erwähnten Punkte Aufklärung zu geben. Die durch die Theorie bestimmte Menge von Sauerstoff, welche für die verbrauchte Mennige nöthig ist, beträgt etwa 1200 cc, und die Tabelle giebt die Zeitdauer an, in welcher 300, 600 und 1000 cc durch verschiedene Stromstärken absorbiert wurden, nebst der Menge des entwichenen Sauerstoffes.

Strom- stärke. Ampère.	Absorbirter Sauerstoff. cc	Zeit. Stunden.	Entwichener Sauerstoff. cc
2	300	1,5	174
1	-	2	18
$\frac{1}{2}$	-	3,8	15
2	600	4,1	617
1	-	5,5	249
$\frac{1}{2}$	-	7,6	47
2	1000	13,9	3081
1	-	12,2	900
$\frac{1}{2}$	-	16	400

In einigen Fällen feuchteten wir die Mennige mit Wasser an und ließen die Mischung trocknen. Bei anderen Versuchen nahmen wir gleich

verdünnte Schwefelsäure zu der Mennige, ohne irgend welche praktische Vortheile zu erzielen.

Man wird eine gute Sekundär-Batterie nur dann erhalten, wenn man alle einschlägigen Verhältnisse auf das Genaueste abwägt. Nur einige von diesen haben wir gründlich studirt, nichtsdestoweniger finden wir uns in der Lage, einige Winke bezüglich der billigen Herstellung solcher Batterien zu geben. Es ist klar, daß die in einem Elemente aufgespeicherte Kraft hauptsächlich durch die Menge des vorhandenen Ueberoxyds bestimmt wird. Dies scheint mit der geringsten Verschwendung erreicht zu werden, wenn der Strom nicht zu stark ist. In unseren Versuchen wurde dies thatsächlich erreicht bei einer Stromstärke von $6\frac{1}{2}$ Ampère, berechnet auf der ursprünglichen Oberfläche der Bleiplatten. Es erscheint nicht vortheilhaft, den Strom länger einwirken zu lassen, als bis der Sauerstoff aufgehört hat, ziemlich vollständig absorbiert zu werden, weil das Vorhandensein von etwas unoxydirt, schwefelsaurem Bleioxyd die lokale Thätigkeit eher hindert als fördert, obgleich es den Widerstand vermehrt. Andererseits ist es jedoch nothwendig, daß die Reduktion der Mennige auf der anderen Platte vollständig sei; denn eine Mischung von Bleiüberoxyd und metallischem Blei würde der Erzeugung von schwefelsaurem Bleioxyd besonders förderlich sein und so der Widerstand vermehrt werden, während zurückbleibendes Ueberoxyd die elektromotorische Kraft des Elementes vermindern würde.

Es scheint daher wahrscheinlich, daß ein Faure-Element sich am billigsten würde herstellen lassen, wenn man die Menge der durch den Wasserstoff zu zersetzenden Mennige kleiner nimmt als diejenige der Mennige, welche oxydirt werden soll. Als wir die eine der Platten nur mit halb so viel Mennige belegten als die andere, erhielten wir, was das Laden betrifft, ein höchst vortheilhaftes Ergebnis. Inwiefern diese Anordnung wirklich wünschenswerth ist, werden wir eingehender betrachten, wenn wir von den chemischen Vorgängen bei der Entladung sprechen.

Fernsprechsystem von Robert Schubert in Breslau.

Die bis jetzt im Betriebe befindlichen Fernsprecheinrichtungen erfordern sowohl für die Hauptstationen, wie für sämtliche Nebenstationen je eine Batterie, auch enthalten die Nebenstationen alsdann außer dem Telephone noch die Weckerglocke, sowie den automatisch wirkenden Umschalter. Da nun aber gerade bei Privatleitungen die Apparate von Leuten bedient

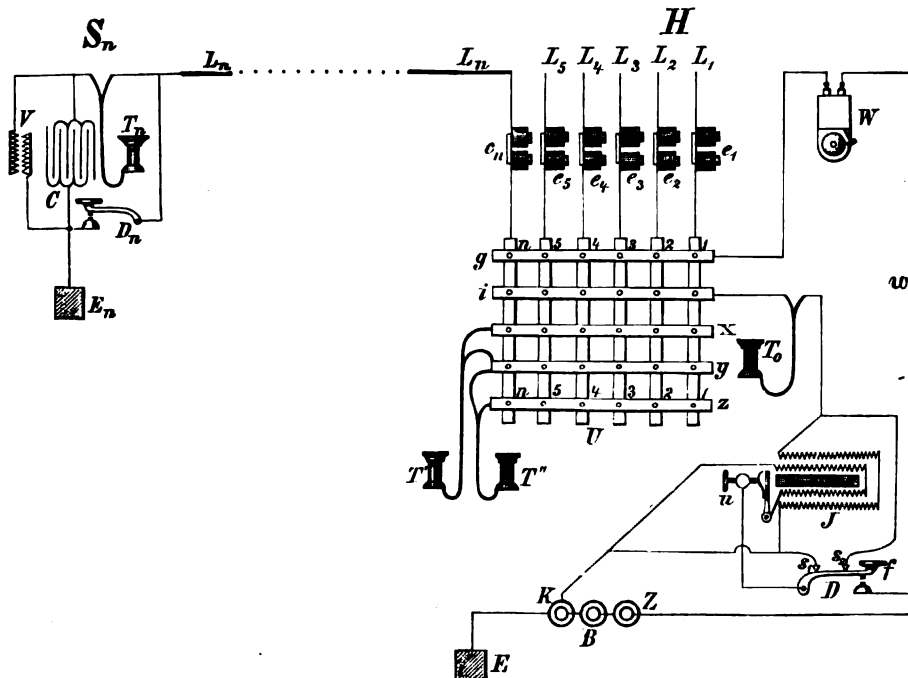
werden, welche auch den geringsten Fehler nicht verbessern können, so war es meine Absicht, den Nebenstationen sowohl die Batterie als auch die Glocke und Umschalter zu entziehen und so ihre Ausrüstung bedeutend zu vereinfachen, was sowohl eine billigere Herstellung des Apparats, als auch bedeutende Ersparnis an Elementen zur Folge hat.

Ich habe daher den Stationen die in der beistehenden Abbildung ersichtliche Einrichtung gegeben; der leichteren Uebersicht halber ist nur die Leitung L_n vollständig ausgeführt.

Im Zustande der Ruhe befinden sich auf der Hauptstation H auf dem Schienenumschalter U die n Stöpsel in Schiene g in den Löchern 1, 2, 3, 4 . . . n . Der Strom der Hauptstations-

der Batterie B in die primäre Spirale des Induktors J gesandt und der Unterbrecher u kommt in Thätigkeit.

Die sehr schnell aufeinanderfolgenden Wechselströme der sekundären Spirale treten alsdann einerseits zur Erde, andererseits gehen sie durch Telephone T_0 , Schiene i , Stöpsel 1 in die Leitung L_1 , in Station 1 treten dieselben durch das Telephone T_1 , welches laut ertönt, in den Kondensator C , dessen Belegungen geladen werden; jetzt stöpselt man $i-1$ auf $y-1$ und stellt somit zwischen Station 1 und Station 4 durch Telephone T' die Verbindung her. Das Melken der Beendigung des Sprechens kann eventuell durch die Trompete zur Hauptstation gegeben werden. Die Schiene z bildet nicht



batterie B tritt einerseits von K zur Erde E , andererseits von Z zur Glocke W und von dieser durch die n Klappenelektromagnete c_1 bis c_n in die sechs Linienleitungen $L_1, L_2 \dots L_n$.

In den Nebenstationen ist jedoch durch den zwischengeschalteten Kondensator C die Leitung unterbrochen. Um nun von der Station S_n aus die Hauptstation anzurufen, drückt man den Kontakt D_n nieder, wodurch der Strom zur Erde E_n geleitet wird und die Tableaunummer n der Hauptstation erscheint, sowie die Wecker-glocke W ertönt.

Auf der Hauptstation wird nun der Stöpsel in $g-n$ in die Schiene i in Loch n gesteckt und die Station n kann nun der Hauptstation durch Telephone T_0 mittheilen, daß sie Verbindung z. B. mit Station 1 wünscht. Nun wird $i-n$ auf $x-n$ gestöpselt und $g-1$ auf $i-1$. Drückt man jetzt den Kontakt D nieder, so wird der Strom

allein eine vorrätige Schiene, sondern es können hierdurch auch beide Telephone T' und T'' der Hauptstation eingeschaltet werden.

Im gewöhnlichen Zustande berührt die Feder f des Kontaktes D die beiden Platinspitzen s_1 und s_2 , um den Widerstand der sekundären Spirale auszuschalten.

V auf Station S_n stellt den Blitzableiter dar; für die Hauptstation ist derselbe der Uebersichtlichkeit halber nicht gezeichnet.

Man kann auch die Verbindung der Telephone dahin abändern, daß man T' und T'' nur mit je einem Drahtende an die Schienen x und y giebt, die andern Drahtenden jedoch an einen Kondensator, dessen entgegengesetzte Belegung mit der Erde E in Verbindung steht, wobei man alsdann Telephone T_0 nur zur Verständigung bei Anruf von der Hauptstation aus benutzt, während, wenn die Hauptstation Anruf

erhielt, sogleich auf T' oder T'' auf x oder y gestöpselt werden kann und dies eine Stöpselung erspart; die Stöpsel der korrespondirenden Stationen stehen jedoch alsdann auf derselben Schiene x oder y .

Wenn die obige Einrichtung auch vielleicht einerseits einige Handgriffe mehr in der Stöpselung erfordert, so dürfte doch in vielen Fällen dies gar nicht in Betracht kommen gegenüber dem bedeutenden Vortheile, welche der Umstand gewährt, daß Unregelmäßigkeiten auf den Nebenstationen durch die Einfachheit der Einrichtung derselben fast unmöglich werden, ebenso der Betrieb nur eine Batterie für die Hauptstation erfordert, welche nur dem Widerstande der entferntesten Station zu entsprechen braucht.

Ueber die gegenwärtig gebräuchlichen Methoden der Galvanoplastik.

In einem während der Elektrizitätsausstellung gehaltenen Vortrage hat Henri Bouilhet (vom Hause Christofle zu Paris) die nachfolgenden interessanten Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand der Galvanoplastik gemacht, welche vor Kurzem »La lumière électrique« im 6. Bd., No. 5, S. 115, wiedergegeben hat.

Nachdem Bouilhet einen kurzen Ueberblick über die Geschichte der Galvanoplastik gegeben, suchte er durch Angabe einiger diesbezüglichen Zahlen die dermalige Bedeutung der galvanischen Versilberung klarzustellen.

Eine einzige Fabrik in Paris, nämlich die von Christofle, schlägt jährlich mehr als 6000 kg Silber galvanisch nieder; seit dem Jahre 1842, seit welchem die Fabrik besteht, hat sie 169 000 kg Silber verarbeitet.

Die Dicke des galvanischen Silberüberzuges ist im Mittel eine solche, bei welcher auf den Quadratcentimeter 3 g kommen. Die gesammte von dieser einzigen Fabrik seit ihrem Bestehen mit Silber überzogene Fläche berechnet sich darnach auf mehr als 56 h.

Bouilhet schätzt die jährlich zur galvanischen Versilberung verbrauchte Silbermenge für Paris auf 25 000, und für Europa und Amerika auf etwa 125 000 kg, welches Quantum einen Werth von etwa 20 Millionen Mark repräsentirt.

Bouilhet ging hierauf über zur Beschreibung der dekorativen Wirkungen, welche man in der Galvanoplastik durch Ueberzüge mit grünem oder rothem Golde erzielen kann. Man erhält diese Ueberzüge, wenn man dem Goldbade Silber bezw. Kupfer beimischt. Dabei erwähnte er, daß es sehr schwierig sei, die Zusammensetzung dieser Bäder so voraus zu bestimmen, daß man einen Ueberzug von der gewünschten Farbe mit Sicherheit erwarten

dürfte. Er gab dann ein empirisches Verfahren zur Herstellung solcher Bäder an:

Durch ein gewöhnliches braunes Goldbad, welches auf 1 l 5 bis 6 g Gold enthält, läßt man einen elektrischen Strom hindurchgehen, wobei man als positive Elektrode eine Platte aus reinem Silber anwendet. Sobald das am negativen Pole sich niederschlagende Metall die gewünschte grüne Farbe angenommen hat, wird der Strom unterbrochen, die Silberelektrode wird durch eine solche aus grünem Golde ersetzt und nun kann das Bad weiter zum Vergolden angewendet werden.

Um rothes Gold als Niederschlag zu erhalten, verfährt man in ganz gleicher Weise, mit dem einzigen Unterschiede, daß man an Stelle des Silbers Kupfer anwendet.

Untersucht man die Zusammensetzung der so erhaltenen Bäder und der Niederschläge chemisch, so findet man das überraschende Ergebniss, daß das Verhältniss der Bestandtheile in dem Bade das umgekehrte von dem der Bestandtheile im Niederschlage ist. So ist das grüne Stangen-gold aus $\frac{2}{3}$ Gold und $\frac{1}{3}$ Silber zusammengesetzt und das Bad, woraus es niedergeschlagen wird, aus $\frac{1}{3}$ Gold und $\frac{2}{3}$ Silber.

Bouilhet giebt hierauf ein Verfahren zur Herstellung eines theilweise galvanischen Ueberzuges bei einem metallischen Körper an. Die Zeichnung, welche schliesslich in Silber oder Gold ausgeführt sein soll, wird auf den zu überziehenden Gegenstand mit Bleiweiß aufgetragen. Darauf überzieht man den übrigen Theil der Oberfläche mit einem Firnis, welcher weder in Säuren noch in Alkalien angegriffen wird, und bringt das Ganze so vorbereitet in ein Bad von sehr verdünnter Salpetersäure, und zwar als positiven Pol einer Batterie, deren Strom durch das Bad geleitet wird. Dadurch wird das Bleisalz aufgelöst und das Metall an diesen Stellen angegriffen. Ist die Einwirkung der Säure genügend vorgeschritten, so hebt man den Gegenstand heraus, spült ihn ab und bringt ihn sogleich als negative Elektrode in ein sehr schwaches galvanisches Silber- bezw. Goldbad. Dort bildet sich nun ein Niederschlag des betreffenden Edelmetalls, der in den durch Einwirkung der Säure entstandenen Vertiefungen sehr fest haftet. Sind diese Vertiefungen ausgefüllt, so wird das Verfahren unterbrochen, der Firnis entfernt und der Gegenstand einem Poliren mit der Hand unterworfen, welches zum Zweck hat, den meist etwas erhabenen Niederschlag mit der Oberfläche des Gegenstandes abzugleichen. Soll ein Gegenstand in mehrmaliger Wiederholung ausgeführt werden, so benutzt man diese Methode zur Herstellung eines Modells und stellt dann mit Hilfe der galvanoplastischen Methoden den Gegenstand mit den vertieften Zeichnungen her. Das De-

korieren geschieht in der oben beschriebenen Weise.

Zur Nachbildung von erhabenen Gegenständen auf galvanischem Wege hat im Jahre 1858 Lenoir ein Verfahren angegeben. Dasselbe bestand darin, als negative Elektrode das leitend gemachte Innere eines Abgusses des nachzubildenden Gegenstandes, als positive ein Netzwerk von Platindraht anzuwenden, das sich möglichst der Form der negativen Elektrode anschließt und dieser in allen Punkten sehr nahe ist.

Dieses Verfahren hat sich jedoch nicht bewährt, einestheils wegen der Schwierigkeit des Herstellens der positiven Elektrode, andernteils auch, weil es erfordert, den ein verhältnißmäßig großes Kapital darstellenden Platindraht für längere Zeit ruhig liegen zu lassen, zum Niederschlagen von 1 kg Kupfer für 120 bis 140 Franken Platindraht auf einen Monat. In der Christofle'schen Fabrik ist deshalb dieses Verfahren durch ein von Gaston Planté vorgeschlagenes ersetzt worden. Bei diesem tritt an Stelle des Platinnetzes eine Bleielektrode, welche man viel leichter in eine der negativen Elektrode sich möglichst anschmiegende Form bringen kann. Dieselbe wird mit Löchern versehen, um der Flüssigkeit freie Zirkulation zu gestatten. Das Blei bedeckt sich sehr bald mit einer leichten Oxydschicht, wird dann der Sitz einer Sauerstoffentwicklung und wird nicht weiter angegriffen. Diese Sauerstoffentwicklung ist für die Regelmäßigkeit der Erneuerung der Flüssigkeit, die sich ja mit der Zeit erschöpft, von großer Wichtigkeit.

Die Vernickelung und galvanoplastische Nachbildung von Gegenständen in Nickel erfolgt in ammoniakalischen Bädern, über deren zweckmäßige Zusammensetzung viel gestritten worden ist. Bouilhet bezeichnet als Hauptbedingung für das schöne Aussehen und die gute Haltbarkeit des Ueberzuges, daß die Bäder neutrale oder doch nahezu neutrale sind und auch während der Operation neutral erhalten werden. Sonst wird der Ueberzug grau und brüchig. Die Gegenwart von Kali oder Natron in einem neutralen ammoniakalischen Bade stört keineswegs, doch ist das beste Nickelbad ein neutrales doppelschwefelsaures Ammoniakbad.

Bouilhet schreibt die Ausdehnung, welche die Vernickelung während der letzten Jahre gewonnen hat, weniger einer besseren Zusammensetzung der Bäder zu, als vielmehr der Anwendung der Gramme-Maschine, als einer besseren, konstanteren und viel billigeren Elektrizitätsquelle gegenüber der bis dahin angewandten galvanischen Batterie.

Seit dem Jahre 1871 benutzt die Christofle'sche Fabrik nach mehreren vorausgegangenen ungenügenden Versuchen mit magnetelektrischen Maschinen eine Gramme-Maschine, welche bei

300 Touren in der Minute stündlich 600 g Silber in vier in parallele Zweigleitungen geschalteten Bädern niederschlägt.

Durch die Anwendung der Gramme-Maschine sind auch die Herstellungskosten der galvanischen Ueberzüge sehr herabgegangen. Bei Anwendung einer galvanischen Batterie betrugen nämlich die Kosten des Stromes, der zum Niederschlagen von 1 kg Silber erforderlich war, 3,87 Franken. Bei der Gramme-Maschine betragen diese Kosten, wenn man die Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals in Rechnung zieht, nur 94 Centimen auf 1 kg Silber.

Praktische Regeln für die Herstellung von Blitzableitern.

Der Umstand, daß über die Zweckmäßigkeit der verschiedenen bisher angewandten Konstruktionen von Blitzableitern die Sachverständigen auseinandergehender Meinung sind, und daß es in Folge dessen noch keine anerkannt maßgebenden Regeln giebt, nach denen Bauherren (Private, Behörden und Verwaltungen) sich vorkommenden Falls richten könnten, veranlaßte die meteorologische Gesellschaft in London, im Mai des Jahres 1878 eine Kommission niederzusetzen, um über die Aufstellung solcher Regeln zu berathen. Diese Kommission verstärkte sich durch Abgeordnete des Royal Institute of British Architects, der Physikalischen Gesellschaft und des Vereins von Telegraphen-Ingenieuren, sowie durch die auf diesem Felde als Autorität geltenden Professoren Ayrton und Hughes.

Diese Kommission hat das Material für ihre Arbeit aus nicht weniger als 704 Werken gesammelt, welche in den verschiedenen Ländern über Blitzableiter erschienen sind; sie hat ferner mit Hülfe von Aufforderungen, welche in den Zeitungen veröffentlicht und sämtlichen Mitgliedern einschlägiger Gesellschaften und Vereinen zugesandt worden waren, sich Kenntniß verschafft von einer großen Anzahl von Fällen, wo der Blitz eingeschlagen hat, und hat dann in jedem einzelnen Falle die Art der in Frage kommenden Leitung, deren Zustand zur Zeit des Blitzschlages und die mögliche Ursache des Versagens der Leitung durch Vernehmung von Zeugen und Sachverständigen zu ermitteln gewußt; und sie hat dann das so gewonnene Material geordnet, gesichtet und einer erschöpfenden Berathung unterworfen.

Der über die sehr umfassenden Arbeiten von dieser Kommission am 14. Dezember 1881 erstattete Bericht, dem Auszüge aus 60 Werken über Blitzableiter und die Urtheile und Ansichten von Sachverständigen beigedruckt sind,

wie sie bei den Zeugenvernehmungen und als Antworten auf schriftliche Anfragen zu Tage getreten sind, schließt mit einer begründeten Aufstellung von Regeln für die zweckmäßige Beschaffenheit von Blitzableitern. Diese Regeln dürfen in Rücksicht auf ihre Entstehung gewiss Anspruch auf Autorität machen und daher bei Neuanlagen sowohl als später vorzunehmenden Untersuchungen bestehender Anlagen der Beachtung werth sein. Dieselben, verschmolzen mit kurzen Hinweisen auf die im Berichte vorausgeschickten Begründungen, folgen hier — durch gütige Vermittelung der Herren Felten und Guilleaume in Mülheim a. Rh. — als:

Praktische Regeln für die Herstellung von Blitzableitern.

Eine Blitzableiteranlage läßt sich zerlegen in:

1. die Fangvorrichtung,
2. die Leitung,
3. die Befestigungstheile,
4. die Verbindung mit der Erde.

1. Die Fangvorrichtung.

Je nach der Gröfse und Form eines Gebäudes wird es genügen, nur eine Fangvorrichtung für die Anlage anzubringen, oder nöthig erscheinen, deren mehrere anzuordnen.

[Zahl der Fangstangen.] Für die Entscheidung über die Zahl der Fangvorrichtungen ist es wichtig, zu wissen, welchen grölsten Raum eine solche schützt; und da darf man, wenn man sicher gehen will, annehmen, dafs der von einer Fangvorrichtung geschützte Raum begrenzt wird durch den Mantel eines Kegels, dessen Grundfläche die Höhe des Kegels als Halbmesser hat. Kann man eine Fangvorrichtung nicht so hoch anbringen, dafs sämmtliche Theile des zu schützenden Gebäudes von dem Mantel eines so konstruirten Kegels umschlossen werden, so wird man für die auferhalb dieses Kegelmantels liegenden Gebäudetheile besondere Fangvorrichtungen anbringen müssen.

Die Fangvorrichtung besteht aus der Fangstange und der Spitze, und es ist die Form und Herstellung der letzteren besonders wichtig.

[Spitze.] Je schärfer die Spitze ausläuft, um so rascher wird eine ruhige Entladung der Elektrizität stattfinden und um so wirksamer wird der Blitzableiter sein. Auf der anderen Seite aber wird eine Spitze, je schärfer sie ist, um so leichter durch die Oxydation zerstört oder durch einen heftigen Schlag geschmolzen. Aus Gold, Silber und Platina lassen sich zwar schlanke Spitzen herstellen, welche nicht oxydiren, aber solche sind kostspielig, und dafs ihr hochliegender Schmelzpunkt sie gegen Schmelzen schütze, ist nicht so unbedingt sicher. Jedenfalls sind erfahrungsgemäfs Platinspitzen schon durch den Blitz beschädigt worden.

Aus diesen Gründen erscheint es richtig, dafs man den entgegengesetzten Anforderungen an die Spitze dadurch Rechnung trägt, dafs man die eigentliche Spitze der Fangstange nicht scharf auslaufen läßt, sondern sie als einen Kegel ausbildet, dessen Höhe gleich dem Halbmesser seiner Grundfläche ist; dann aber etwa 30 cm tiefer einen kupfernen Ring auf der Fangstange anbringt, in welchem man drei oder vier schlank geformte Kupferspitzen befestigt, um der wünschenswerthen ruhigen Entladung der atmosphärischen Elektrizität Rechnung zu tragen. Diese Kupferspitzen sollten etwa 15 cm lang, unten 6 bis 7 mm dick sein und in eine nadelscharfe Spitze auslaufen; sie sollten ferner durch eine Gold-, Platina- oder Nickelplattirung gegen Oxydation geschützt werden.

[Fabrikschornsteine.] Für Fabrikschornsteine empfiehlt es sich, um die Krone einen kupfernen Ring zu legen und an diesem, in Entfernungen von 50 bis 75 cm, kupferne Spitzen in einer Länge von 25 bis 40 cm anzubringen, welche letztere durch eine gute Gold-, Platina- oder Nickelplattirung gegen die zerstörende Wirkung des Rauches zu schützen sind.

2. Die Leitung.

[Material.] Als Material für die Leitung sind nur Kupfer und Eisen in Betracht zu ziehen. Messing ist einer so schnellen Zerstörung unterworfen, dafs seine Anwendung als ein Mißgriff zu bezeichnen ist, welcher sich sehr bald rächt.

Kupfer erscheint immerhin als das beste geeignete Material, wenngleich es sich theurer stellt als Eisen. Aus Kupfer läßt sich die Leitung leichter und biegsamer herstellen als aus Eisen; auch ist man bei Eisen mehr der Gefahr ausgesetzt, dafs die Leitung an den Verbindungsstellen durch Rost unterbrochen wird.

Wenn man die Leitung aus Eisen macht, sollte der metallische Querschnitt etwa sechsmal so grofs sein als bei Kupfer; Eisen sollte ferner durch eine gute Verzinkung gegen Oxydation geschützt werden.

[Form.] Als beste Form für die Leitung empfiehlt sich ein Seil aus nicht zu dünnen Drähten. Flache Metallstreifen haben allerdings den Vortheil, dafs sie, gut gelöthet, in jeder beliebigen Länge ohne Verbindungsstellen beschafft werden können und sich bequem den Umrissen des Gebäudes anpassen lassen. Sie werden aber nur zu leicht an den Ecken und Kanten zu scharf umgebogen, was dann Veranlassung wird, dafs der Blitz von der Leitung abspringt.

[Abmessungen.] Für die Kupferleitung wird ein Minimalgewicht von 0,56 kg für das laufende Meter und eine Leitungsfähigkeit von wenigstens 90 % von der von reinem Kupfer

empfohlen; die einzelnen Drähte sollten wenigstens 2,8 mm dick sein. (Ein Seil aus drei Litzen zu drei je 3 mm dicken Drähten entspricht dem angegebenen Gewichte.)

Eisenleitung sollte nicht weniger als 3,35 kg für das laufende Meter wiegen. (Ein Seil aus 49 je 3,2 mm starken verzinkten Eisendrähten wiegt etwa 3,5 kg für das laufende Meter.)

[Aenderung der Richtung.] Wenn die Leitung ihre Richtung ändert, darf sie niemals scharf umgebogen, sondern muß in einem leichten Bogen in die neue Richtung übergeführt werden. Jedoch darf in solchem Falle die Leitung von einem Punkte zum andern nie mehr als ein halb Mal länger sein als die gerade Entfernung der beiden Punkte von einander.

[Gesimse.] Anstatt die Leitung um ein weit vorspringendes Gesims herumzuführen, empfiehlt es sich, das Gesims zu durchbohren und die Leitung gerade durchzuführen. Das Loch muß so weit gemacht werden, daß die Leitung sich in demselben ungehindert ausdehnen und zusammenziehen kann.

[Verbindungen.] Bei der Herstellung von Verbindungsstellen in der Leitung ist mit äußerster Sorgfalt zu verfahren. Der elektrische Strom wird zwar eine schlechte Verbindungsstelle überspringen, jedoch beeinträchtigt eine solche unzweifelhaft die Zuverlässigkeit der Leitung. Die Stöße sind gut zu reinigen, zu umwickeln (mit einer Muffe zu umgeben) und zu verlöthen. Auf eine gute Verlöthung, welche das Oxydiren der Stoßflächen verhindert und den metallischen Kontakt der beiden Leitungstheile am sichersten herstellt, wird besonders Werth gelegt.

[Schutzrohr.] In einer Höhe von etwa 2 bis 3 m über dem Erdboden ist die Leitung durch ein eisernes Schutzrohr gegen Beschädigung und bezw. Diebstahl zu schützen.

[Anschlüsse an Leitung.] Wetterfahnen, Schornsteinaufsätze und Dachkrönungen sind ebenso wie alle Eisenverzierungen, wie solche so oft auf Dächern vorkommen, mit der Leitung zu verbinden.

Desgleichen sind alle großen Metallmassen im und am Gebäude, wie Wasserrohre, Behälter u. s. w., an die Leitung anzuschließen. Ausgenommen hiervon sind Gegenstände aus Weichmetall (welche schmelzen möchten), Gasröhren jeder Art (um nicht Gefahr zu laufen, daß etwa ausströmendes Gas sich entzündet) und Kirchenglocken, wenn diese sich in gut geschützten Glockenthürmen befinden.

3. Die Befestigung.

[Isolirung der Leitung.] Die Isolirung der Leitung vom Gebäude durch Glas, Porzellan oder andere Mittel hat sich durch eine über-

wältigende Zeugenaussage nicht allein als unnöthig, sondern geradezu als gefährlich erwiesen. Vielmehr empfiehlt es sich,

[Befestigungstheile.] die Befestigungstheile möglichst aus dem gleichen Material herzustellen wie die Leitung, dieselben genügend kräftig zu machen und denselben eine solche Form zu geben, daß sie die Leitung weder quetschen, noch verbiegen, daß sie dieselbe so fest umschließen, daß nicht das ganze Gewicht der Leitung von einem Punkte getragen, sondern über alle Befestigungspunkte vertheilt wird, und doch auch nur so fest, daß die Leitung sich ausdehnen und verkürzen kann.

[Wetterseite.] Die Leitung wird am besten an der Wetterseite des Gebäudes befestigt, wo sie am meisten dem Regenschlag ausgesetzt ist.

4. Die Erdverbindung.

Eine zweckentsprechende Verbindung der Leitung mit der Erde ist von größter Bedeutung; auf ihre Herstellung wird aber sehr oft nicht die gebührende Achtsamkeit verwendet.

[Wahl des Ortes.] Die Leitung muß in beständig feuchtem Boden auslaufen; es empfiehlt sich also dafür die Nähe von Regenrohren, von Kanälen u. s. w. bezw. eine Senke, ein Brunnen u. dergl. Gut ist es, die Leitung an ihrem unteren Ende zu verzweigen bezw. gabelförmig auszubilden.

[Erdplatten.] Man kann auch die Leitung mittels eines Kupferstreifens mit dem Wasserzuleitungsrohre verbinden bezw. verlöthen, oder man löthe das Ende der Leitung an eine Kupferplatte (Erdplatte), etwa 90 cm bis 1 m im Quadrat und 1,5 bis 2 mm dick, welche man in beständig feuchtem Boden vergräbt und mit Kohlschlacken oder Kokes umgiebt. Endlich kann man auch einen langen Kupferstreifen, welcher eine Gesamtoberfläche von 1,5 bis 2 qm haben muß, in einen mit Kokes angefüllten Graben verlegen.

Für eine eiserne Leitung empfiehlt es sich, auch die Erdplatte aus verzinktem Eisen mit ähnlichen Abmessungen herzustellen.

[In felsigen Gegenden.] In wasserarmen, felsigen Gegenden, in denen obige Anordnungen nicht ausführbar sind, empfiehlt es sich, etwa 150 bis 200 kg Eisen unter der Leitung so tief wie möglich in den Felsen einzusenken, außerdem noch eine Erdplatte anzuwenden und das Loch im Felsen mit Kokes zu verfüllen. Alles Regenwasser und event. disponibles Abfallwasser sollte dann diesem Loche zugeführt werden.

5. Prüfung.

Nach Fertigstellung der Anlage bezw. des Baues sollte man die Leitung elektrisch prüfen, um sich zu vergewissern, daß die Leitung von der Fangstange bis zur Erdplatte noch un-

versehrt ist. Noch im letzten Augenblicke liegt eine Gefahr vor, daß die Leitung durch zufällige Ursachen oder Sorglosigkeit der Bauhandwerker beschädigt und so außer Wirksamkeit gesetzt wird.

6. Kohlengruben.

Durch die Zeugenvernehmungen ist unzweifelhaft festgestellt worden, daß Explosionen von schlagenden Wettern wiederholt veranlaßt worden sind durch die Entladung von atmosphärischer Elektrizität, welche ihren Weg längs der Drahtseile im Schacht und den Eisenschienen in den Stollen bis vor Ort gefunden hatte. Deshalb sollte die Fahrung bei allen Schächten durch geeignete Blitzableiter ausreichend geschützt werden.

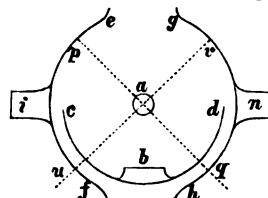
KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene in Berlin.] Am Abend des 12. Mai sind die für die Hygiene-Ausstellung (vgl. 1881, S. 257, 341, 471), deren Eröffnung auf den 16. d. M. anberaumt war, aufgeführten Gebäude innerhalb weniger Stunden durch eine Feuersbrunst zerstört worden. Trotz des raschesten und thatkräftigsten Eingreifens der Feuerwehr konnten leider weder die Baulichkeiten, noch die in denselben bereits untergebrachten Ausstellungsgegenstände gerettet werden; doch gelang es noch, einen eben eingegangenen Eisenbahnzug mit Ausstellungsgegenständen aus dem Flammenmeere herauszuholen, auch sollen erfreulicher Weise die in fünf Stadtbahnbögen untergebrachten Ausstellungsgegenstände unverseht geblieben sein.

[Elektrotechnische Versuche in München.] Bei den in München stattfindenden elektrotechnischen Versuchen (vgl. S. 163) wird auf elektrische Straßenbeleuchtung spezielle Rücksicht genommen werden, da der Stadtmagistrat eine Kommission niedergesetzt hat, welche die Frage: ob und in wie weit das elektrische Licht für die öffentliche Beleuchtung zur Einführung in München (wo der Gaspreis im Verhältnisse zu anderen Städten ziemlich bedeutend ist) sich empfehle, in nähere Erwägung ziehen soll und deren Berathungen nach Beendigung der elektrotechnischen Versuche beginnen. — Ferner sollen die Versuche, welche die General-Intendanz der Königlichen Theater in München schon seit längerer Zeit veranstaltet, weiter ausgedehnt und Proben mit mehreren Systemen, welche verschiedene Farben und Lichtstärken besitzen, vorgenommen werden. Auf Veranlassung des Komitês für elektrotechnische Versuche hat sich die Königliche General-Intendanz bereit erklärt, eine provisorische Bühne im Königlichen Glaspalast aufzu-

schlagen, und Ober-Maschinenmeister Lautenschläger soll mit obengenanntem Komité ein den elektrotechnischen Werkstätten vorzulegendes Programm über die Beleuchtung dieses Theaters, Vorführung von Lichteffecten, Anwendung der Elektrizität zur Sicherung der Theater vor Feuersgefahr u. s. w. ausarbeiten. — Zur Erzeugung des nöthigen elektrischen Stromes sollen die Wasserkräfte der reißenden Isar verwerthet werden. Es hat sich deshalb auch schon eine Gesellschaft gebildet, welche die zur Zeit ganz unbenutzt unmittelbar an München vorüberfließenden 3000 Pferdekräfte, im Falle dieselben nicht von der Stadtgemeinde selbst ausgenutzt werden sollten, zu fassen beabsichtigt, und es sind die hierfür nöthigen Vorarbeiten bereits vollendet. — Während der Dauer der Versuche sollen auch Zeitschriften und Werke, welche das Gebiet der Elektrizität behandeln, ausgestellt werden können. Dieselben sollen in bibliothekartig eingerichteten und ausgestatteten Räumen untergebracht und dem Studium bequem zugänglich gemacht werden. Im Ausstellungskataloge wird bei jedem Gegenstand angegeben sein, in welcher Zeitschrift oder in welchem Werke dessen Beschreibung zu finden ist.

[Stromwender von Judet.] In »Lumière électrique«, Bd. 6, S. 66, wird ein Stromwender von Judet beschrieben und abgebildet, welcher bleibend bessere Kontakte giebt, als mancher der gebräuchlichen Kurbelumschalter. Wie die beigegebene Skizze erkennen läßt, besteht derselbe aus zwei halbkreisförmigen Kontaktfedern ef und gh , welche bei i und n mit den beiden Polen einer Batterie verbunden sind. Eine dritte Feder cd ist bei b befestigt und reicht



etwa bis zur Mitte der beiden anderen. Die um die Axe a drehbare Kurbel ist zweiarmig und kann zufolge eines unter ihr angebrachten Anschlagstückes nicht über die beiden punktierten Grenzlagen pq und uv hinausbewegt werden. In diesen beiden Lagen aber legt sich ein in sie eingesetzter Metallstift bei p bzw. v gegen die Feder ef bzw. gh , dieselbe nach außen drückend, während gleichzeitig ein zweiter Metallstift, der jedoch isolirt in die Kurbel eingesetzt ist, bei q bzw. u zwischen die beiden Federn gh und cd bzw. ef und cd tritt und eine leitende Verbindung zwischen denselben herstellt. Der Schließungskreis endet natürlich an zwei Klemmen, welche mit b bzw. der Axe a verbunden sind.

[Schreibtelegraphen oder Klopfer.] In No. 3 (S. 54) des 6. Bandes von »La lumière électrique« befindet sich ein Aufsatz aus Frank Geraldys Feder, worin die Vorzüge der schreibenden Morsetelegraphen und der bloß hörbare Morsezeichen gebenden Klopfer gegen einander abgewogen werden. Es wird zu Gunsten der Klopfer die größere Einfachheit und Billigkeit hervorgehoben und erwähnt, daß von manchen Seiten behauptet werde, die Klopfer arbeiten rascher als die Schreibtelegraphen. Es hätte hinzugefügt werden können, daß bei ihnen das Niederschreiben der ankommenden Telegramme für den Beamten bequemer sei, weil er Augen und Hände für das Schreiben frei behält, da er zum Aufnehmen der Schriftzeichen bloß das Ohr braucht. Als Vorzüge der Schreibtelegraphen wird geltend gemacht, daß sie — d. h. wohl nur die Farbschreiber — mit geringerer elektrischer Kraft arbeiten und daß bei ihnen das Ablesen des Telegramms vom Streifen leichter zu erlernen und im Dienste geringere Anstrengung erfordere, die Beamten daher billiger seien, als die seltener zu findenden guten Arbeiter am Klopfer. Es wird darauf hingewiesen, daß nach einem 1873 von D. Brooks erstatteten Berichte die Klopfer ihre Ausbreitung in Amerika jener Zeit verdanken, wo man nur die Wahl zwischen ihnen und den Stiftschreibern hatte, und daß die Mehrleistung der amerikanischen Telegraphenbeamten zum Theil mit in ihrer besseren Bezahlung und ihrer Stellung gegenüber den Privatgesellschaften begründet sein könne, von denen sie bei ungenügender Arbeit entlassen werden können. Es mag nicht von besonderem Gewichte sein, daß Geraldys weder die Hervorbringung bleibender Zeichen bei den Schreibtelegraphen gegenüber den rasch vergänglichen, bloß hörbaren Zeichen als Vorzug, noch das Vorhandensein einer Anzahl von Fehlerquellen mehr in den Schreibtelegraphen als Nachtheil derselben im Vergleich mit den Klopfern betont, wohl aber hätte der Unterschied nicht übersehen werden sollen, daß die Schreibtelegraphen objektive Zeichen hervorbringen, die Klopfer dagegen — wie die Nadel- und Zeigertelegraphen — bloß im Augenblicke des Entstehens wieder verschwindende, also mehr subjektive Zeichen; denn dieser Unterschied ist zweifellos schwerwiegend da, wo die Telegraphirenden nicht ihre eigenen Geschäfte besorgen, sondern ein Unternehmer für Andere das Geschäft des Telegraphirens ausübt und deshalb diesen gegenüber die Pflicht hat, seinem Geschäftsbetriebe jede irgend erreichbare Zuverlässigkeit zu sichern.

[Elektrische Kirchenbeleuchtung.] Am 18. März Abends wurde zum ersten Male der City Temple in Holborn Viadukt mittels Edison'scher Glühlampen erleuchtet. Der Strom wurde von

der Lichtmaschinenstation nahe bei dem Viadukt geliefert. Es brannten 170 Lampen, und das Licht scheint die zahlreichen anwesenden Zuschauer sehr befriedigt zu haben. Zu bemerken ist namentlich, daß trotz der größeren Versammlung die Temperatur der Kirche um mehrere Grade (man sagt so) niedriger war, als sie am Sonntag vorher bei der Gasbeleuchtung war.

[Elektrische Bahn zwischen Charlottenburg-Pferdebahnhof und Spandauer Bock.] Siemens & Halske haben diese bisher mit Pferden betriebene Bahn der Berlin-Charlottenburger Pferdebahngesellschaft für elektrischen Betrieb eingerichtet und diese am 1. Mai eröffnet. Der elektrische Betrieb bot hier weit größere Schwierigkeiten, als bei den bisher von obiger Firma ausgeführten, namentlich der Lichterfelder Bahn, theils weil die Spandauer Bock-Bahn eine bedeutende Steigung enthält, theils weil die gewöhnlichen Annahmen in Bezug auf Kraftverbrauch auf diesen Fall, bei welchem man es mit stark abgenutzten Pferdebahnschienen zu thun hatte, nicht paßten. Die Bahn ist 2,3 km lang, die Steigung (1 : 30 bis 1 : 28) etwa 0,6 km; die Steigung liegt am Anfange der Bahn zwischen Pferdebahnhof und Westend, das Maschinenhaus ist nicht weit entfernt von dem Ende derselben. Es fahren stets zwei Wagen gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung; die Geschwindigkeit bei voll besetztem Wagen beträgt 9 bis 11 km in der Stunde auf der Steigung, 18 bis 20 km auf der ebenen Strecke. Die Stromzuleitung geschieht nicht durch die Schienen, sondern durch einen auf zwei oberirdischen, im Abstände von 22 cm neben einander ausgespannten isolirten Leitungen rollenden Kontaktwagen.

[Der elektrische Wasserstandszeiger der Silvertown-Kompagnie.] Der Wasserstandszeiger der Silvertown-Kompagnie giebt nicht bloß zu bestimmten Zeitpunkten, sondern zu jeder Zeit den augenblicklichen Wasserstand an.

Der Zeigerapparat wird durch eine zwischen den Polen zweier in entgegengesetztem Sinne umwickelten Elektromagnete M_1 und M_2 , frei bewegliche Armatur s in Bewegung gesetzt; die Art und Weise, in welcher er mittels der Gabel r und der beiden Sperrkegel p_1 und p_2 auf das Zeigerwerk w einwirkt, ist aus Fig. 1 zu ersehen.

Auf der Welle des Kettenrades, das durch den Schwimmer unmittelbar bewegt wird, sitzt fest das Rad b , Fig. 2, welches in das unmittelbar darüber befindliche Metallrad a eingreift. Dieses Rad besitzt einen Vorsprung c , welcher, wenn sich das Rad a genügend gedreht hat, gegen einen Arm d stößt, welcher lose auf der Axe des Rades a sitzt und daher von c bis in die obere verticale Lage mitgenommen wird.

Zustande dann auch den Sperrhebel *C* ausser dem Bereiche des Sperrrades *E*. Auf der Welle *g* sind nun so viel Sperrräder *E* angeordnet, als Lampen in dem Stromkreise sich befinden, und eben so viel Elektromagnete *G*, Anker *H*, Hebel *B* nebst Zubehör sind vorhanden. Jeder Elektromagnet ist in den Stromkreis einer Lampe eingeschaltet, so daß nur diejenigen Elektromagnete zur Thätigkeit gelangen, deren Lampen augenblicklich brennen. Da nun die entsprechenden Sperrhebel *C* bei angezogenen Ankern *H* ihre Sperrräder bewegen können und letztere alle gemeinschaftlich auf das Zählwerk *F* wirken, so wird der zum Betriebe der jeweilig brennenden Lampen erforderliche Strom gemessen und registriert.

[Farmers Neuerungen an elektromagnetischen Motoren.]

Bei Motoren, welche durch einen zwischen zwei Spiralen hin- und herbewegten Kern in Thätigkeit gesetzt werden, sind die Wirkungen des Induktionsstromes, welcher am Ende des Hubes in den Spiralen durch die Veränderung des Magnetismus des Kernes oder des Ankers erzeugt

kraft auf den Anker in derselben Richtung ausüben, während am Ende des Hubes die Enden des Spiralenpaares zu einem geschlossenen Stromkreise vereint werden, bevor der Batterie-strom von denselben abgeschnitten wird. Der Stromwender ist in einer Weise angeordnet, daß, wenn die Enden der Spiralen so vereint sind, die Verbindungen derart sind, daß der durch die Entmagnetisirung der Armatur in den Spiralen *A*₁ und *a*₁ (bezw. *A*₂ und *a*₂) erzeugte Induktionsstrom bestrebt ist, die Spirale *A*₁ (bezw. *A*₂) in anderer Richtung zu durchströmen, als die Spirale *a*₁ (bezw. *a*₂). Auf diese Weise neutralisirt der Induktionsstrom in der einen Spirale *A*₁ (bezw. *A*₂) denjenigen in der Spirale *a*₁ (bezw. *a*₂) und die Gesamtwirkung dieser Induktionsströme auf den Anker wird verschwindend klein. Die Armatur *B*, welche ihren Strom von einer Stromquelle *o* durch die Polklemmen *u* und *p*, die Leitungsdrähte *x* und *q*, die Arme *w* und *r*, die Federn *v* und *s* und die Drahtenden *u* und *t* erhält, sitzt auf einer in Lagern *C*, *C* beweglichen Stange *b*, welche durch eine Pleuelstange *c* die Bewegungen des Ankers *B* auf die Kurbel *D*

Fig. 1.

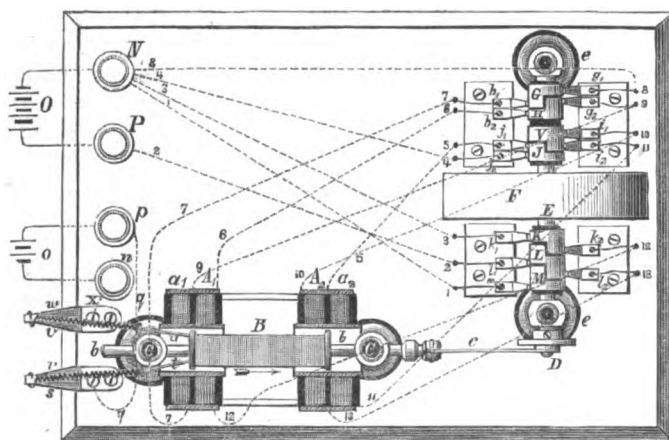
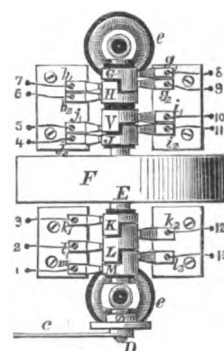


Fig. 2.

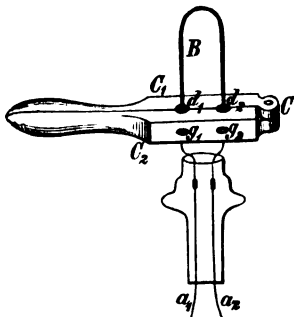


wird, von Nachtheil auf die Wirksamkeit derartiger Motoren, und es soll dieser Nachtheil durch die folgende Anordnung vermieden werden, welche Moses Gerrish Farmer in Newport (V. St. A.) in seinem Patente No. 17955 vorschlägt. Auf einen Weicheisenkern oder auf einen von irgend welcher Stromquelle *o* polarisirten Anker *B* wirken zwei Paare von Spiralen *A*₁ und *a*₁ und *A*₂ und *a*₂, welche mit dem Stromerzeuger *O* durch einen von der Armatur *B* in Drehung versetzten Kommutator in Verbindung gebracht werden. Dieser automatische Stromwender wird derart in Thätigkeit gesetzt, daß während der Bewegung des Ankers *B* in irgend einer Richtung diejenigen beiden Spiralen *A*₁ und *a*₁ (bezw. *A*₂ und *a*₂), welche gleichzeitig in Wirkung sind, in denselben Stromkreis eingeschlossen sind und ihre Anziehungs-

der mit Schwungrad *F* versehenen Welle *E* überträgt. Auf dieser Welle *E* sind nun eine Anzahl von einander und von der Welle selbst isolirter Stromwenderinge *G*, *H*, *V*, *J*, *K*, *L*, *M* angeordnet, deren Aufgabe es ist, mittels der Kontaktfedern *g*₁ und *g*₂, *h*₁ und *h*₂, *i*₁ und *i*₂ u. s. f. die Vertheilung des elektrischen Stromes vom Stromerzeuger *O* nach den vier Spiralen *A*₁, *a*₁, *A*₂, *a*₂ automatisch zu bewirken. In der Fig. 1 ist die Stellung der Stromwender derart, daß der Stromverlauf folgender ist. Klemme *P*, Draht 2, Feder *i*₁, Ring *L*, Feder *i*₂, Draht 13, Spirale *A*₂, Draht 10, Feder *i*₁, Ring *V*, Feder *i*₂, Draht 11, Spirale *a*₂, Draht 5, Feder *j*₁, Ring *J*, Feder *j*₂, Draht 4, Klemme *N* zum Stromerzeuger zurück. Da die Spiralen *A*₂ und *a*₂ in gleicher Richtung durchströmt werden, so wirken sie gleichmäÙig anziehend

auf den Anker B , und dieser veranlaßt eine Drehung der Welle E , welche das Schwungrad bis zur Viertelumdrehung ergänzt. Jetzt nehmen die Stromwenderringe die in Fig. 2 gezeigte Stellung ein und der Strom durchfließt die Spiralen A_1 und a_1 in gleicher Richtung, während kurz zuvor dadurch, daß die Kontaktfedern kurze Zeit zwei Stromwenderringe gleichzeitig berühren, ehe sie von einem auf den anderen übergehen, die Enden der Spiralen A_1 und a_1 verbunden werden.

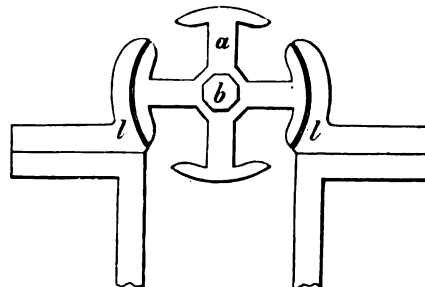
[Moses' Neuerungen in der Verbindungsweise der Kohlenfaser für elektrische Lampen mit den Zuleitungsdrähten.] Eine gute, sichere und dauerhafte Verbindung zwischen den Leitungsdrähten und den Enden der Kohlenfaser bei Glühlampen herzustellen, ist schon vielfach und in verschiedenster Weise versucht worden. So wendet z. B. Maxim Kohlenscheibchen an, die er zwischen die Metallklemmen, in welche die Zuleitungsdrähte endigen, und die verbreiterten Enden der Kohlenfaser legt, während Swan, Edison u. A. die Enden der Drähte und der Kohlenfaser über einander legen, mit Baum-



wolle, Papier oder dergleichen umwickeln und dann die Verbindungsstelle karbonisiren. Auch ist z. B. von Nichols versucht worden, die Enden der Kohlenfaser mit einem galvanischen Niederschlage von Nickel, Kupfer, Platin oder dergleichen zu versehen, um einen möglichst guten Kontakt zu erzielen. — Otto Moses in New-York (D. R. P. No. 17999) schlägt nun folgendes Verfahren vor. Die Drähte a und b und die Enden der Kohlenfaser B werden zwischen die Backen einer an eine Kugelzange erinnernden Form gebracht, deren zwei Theile C_1 und C_2 durch ein Scharnier C verbunden sind, und in welcher sich an der Stelle, wo Drähte und Kohlenfaser zusammentreffen, kleine Aushöhungen d_1 und d_2 befinden. In diese wird Kupferfolie oder Kupfer in Form von Kügelchen oder Spänen eingelegt und dann durch eine Stichflamme, die bei g_1 und g_2 eintreten kann, zum Schmelzen gebracht. Auch können diese Oeffnungen g_1, g_2 als Eingufs für schon geschmolzenes Metall dienen.

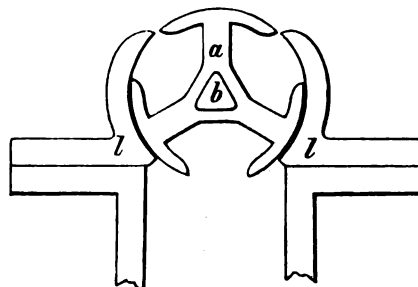
[Landenbergers Induktor für dynamo-elektrische Maschinen.] Der Induktor, welchen Gotthold Landenberger in Stuttgart (D. R. P. No. 17584) anwendet, unterscheidet sich von dem bekannten Siemens'schen I-Induktor dadurch, daß der Kern desselben aus einer Anzahl schmiedeeiserner Scheiben a besteht, die einem Rade mit drei oder vier (jedenfalls aber mehr als zwei) Speichen ähnlich sind. Die Scheiben werden auf eine stählerne Axe b hinter einander aufgeschoben und bilden so einen der Länge nach mit Ausschnitten versehenen Zylinder, welcher so lang gemacht wird, als der Elektromagnet, zwischen dessen Polen l er umläuft, breit ist. Erfinder hebt besonders dem

Fig. 7.



Siemens'schen Induktor gegenüber hervor, daß bei seiner Konstruktion in jeder Stellung, welche der Induktor auch einnehmen mag, der Elektromagnet stets geschlossen sei und diese Schließung auch stets zur Erzeugung von Induktionsströmen

Fig. 3.



benutzt werde. Die Bildung von Induktionsströmen im Kerne des Induktors soll durch die zwischen den einzelnen Scheiben desselben vorhandenen Fugen vermieden werden, welche eine noch bessere Trennung der einzelnen Scheiben von einander dadurch bewirken sollen, daß diese mit Lack überzogen sind. Den Elektromagnet stellt Erfinder nicht aus horizontal auf einander gelegten Lamellen, sondern aus vertikal neben einander gestellten U-förmigen Eisen her, die er mit Windungen versieht. Bei Scheiben mit drei Speichen ergeben sich drei Induktionsspulen, während bei vierspeichigen Scheiben je zwei diametral gegenüber liegende Ausschnitte durch Wicklungen verbunden werden.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

Dr. E. Lommel, Lexikon der Physik und Meteorologie in volkstümlicher Darstellung. Mit 392 Abbildungen und einer Karte der Meeresströmungen. Leipzig. Verlag des Bibliographischen Instituts. 1882.

Das vorliegende Werk enthält eine gemeinverständliche Darstellung der Hauptlehren der Physik und Meteorologie in lexikalischer Anordnung. Ein demselben beigegebener Schlüssel gestattet, dasselbe auch als Lehrbuch oder Repetitorium zu benutzen, indem dieser Schlüssel die Reihenfolge angiebt, in welcher zu diesem Zwecke die einzelnen Artikel, bei deren Abfassung hierauf auch besonders Rücksicht genommen worden, zu studiren sind. Seinem Hauptzweck, als Nachschlagebuch zu dienen, genügt das Büchlein sehr gut.

Was im besonderen die Lehre von der Elektrizität und dem Magnetismus anbelangt, so finden wir darin nicht nur die wichtigsten elektrischen und magnetischen Erscheinungen besprochen und einfach erklärt, sondern auch den wichtigsten praktischen Anwendungen der Elektrizität und des Magnetismus sind je nach Bedarf grössere oder kleinere Artikel gewidmet. So enthält das Werkchen eine klare Auseinandersetzung der Prinzipien der magnetelektrischen und dynamoelektrischen Maschinen; als Vertreter solcher Maschinen werden hauptsächlich die magnetelektrische Maschine von Gramme und die dynamoelektrische Maschine von Hefner-Alteneck besprochen. Bei der Behandlung des elektrischen Lichtes finden wir die Bogenlampen, Kerzen und Glühlampen in ihren Prinzipien beschrieben und durch Beispiele erläutert. Ebenso sind die Prinzipien der Telegraphie und Telephonie ausführlich auseinandergesetzt. Kleinere Artikel sind ferner der Besprechung der elektrischen Läutewerke, des Mikrophons und Photophons gewidmet.

Der Werth des Büchleins wird noch wesentlich erhöht durch die zahlreichen und guten erläuternden Abbildungen.

Dr. Pietsch.

BÜCHERSCHAU.

E. Duter, Cours d'électricité (classe de rhétorique). — 1 vol. in 18°. Paris. O. Doin.

Dr. P. Zech, Anwendung der Elektrizität auf Beleuchtung. Sonderabdruck aus der Sammlung von Vorträgen; herausgegeben von W. Frommel und Fried. Pfaff. — Broschüre in 8°. 15 S. Heidelberg, Carl Winter. 1882.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

***Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin.** 1882.

I—XVII. OVERBECK, Ueber die Phasenunterschiede elektrischer Schwingungen.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1882. 15. Bd.

4. Heft. E. EDLUND, Ueber den elektrischen Widerstand des Vakuums. — F. KOHLRAUSCH, Transportable Instrumente zur Messung der erdmagnetischen Intensitätsvariationen. — Derselbe. Tangentenbussole für absolute Messungen, Spiegelgalvanometer, Elektrodynamometer und metallfreies Magnetometer. — E. BUDDE, Bemerkungen über die mechanischen Grundlagen der Gesetze von Ohm und Joule.

***Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre.** München 1882. 4. Bd.

No. 7. Rundschau: Faure's Sekundärbatterie. — Elektrizitätsausstellung zu Paris: Die Lampen von Mersanne, Cance, Muirhead und Hopkinson. Willkürliche elektrische Maßeinheiten. — Elektrische Lampe von C. G. BOHM, Fredersdorf. — Tourenzähler. — Sicherheitsapparat von L. THIEME, Dresden. — Auszüge aus englischen Patentschriften: Telephon J. B. Morgan (für Edison). Galvanische Polarisationsbatterien; J. H. Johnson (für C. Faure). Elektrische Lampen; A. Muirhead und J. Hopkinson. Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten; Ch. G. Gumpel. Telephone; F. H. E. Engel (für Königslied, Hamburg). Elektrische Kerze; J. A. Berley. — Kleinere Mittheilungen: Ueber die Einschaltung von Eisenbahngleisenleitungen. Das Telephon in Wien und Berlin. Elektrische Kraftübertragung.

Carls Repertorium für Experimental-Physik. — München 1882. 18. Bd.

4. Heft. KÜLP, Ueber ein neues Prinzip bei der Anwendung selbstthätiger Stromregulatoren.

***Dinglers Polytechnisches Journal.** Augsburg 1882. 244. Bd.

1. Aprilheft. Galvanometer von M. Deprez. — Taster für elektrische Läutewerke mit Feuersgefahrzeiger, von W. v. Wedel-Jarlsberg, Bogstad bei Christiania. — Elektrisches totalisirendes Zählwerk für Gasanstalten, von Dumoulin-Froment, Paris. — Miscellen: H. S. Maxim's Apparat zur Entmagnetisirung von Uhren.

2. Aprilheft. Feuermelder von Dupré. — Die elektrische Eisenbahn in Paris. — Deprez' System der Elektrizitätsvertheilung. — Hopkins Depolarisirung der Elektroden.

Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1882. 19. Bd.

Heft 2 und 3. MAGDALINSKI, Ueber Interkommunikationssignale. — J. BAUMANN, Die erste internationale Elektrizitätsausstellung in Paris (2. Reisebericht). — Automatischer Blocksignalapparat zur Sicherung des Verkehrs von nahe hinter einander fahrenden Zügen. — Selbstthätige Blockstation. — Gättinger's Interkommunikationssignal für Eisenbahnzüge.

***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München 1882. 25. Jahrg.

No. 6. Elektrische Straßenbeleuchtung.

No. 7. Anschluss der Blitzableiter an städtische Gas- und Wasserleitungen. — Gutachten der Königlich sächsischen technischen Deputation über denselben Gegenstand. — Elektrische Beleuchtung des schlesischen Bahnhofes in Berlin. — Beleuchtung mit Inkandeszenzlampen in London.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1882. 2. Jahrg. No. 13. Verwendung des Elektrizitätssammlers für Straßenbahnbetrieb.

***Deutsche Industriezeitung.** Chemnitz 1882. 23. Jahrg. No. 14. Phosphorbronzedraht.

Monatshefte für Chemie. Wien 1882. 3. Bd.

3. Heft. PEBAL, Ueber die Anwendung von Elektromagneten zur mechanischen Scheidung von Mineralien.

***Eisenbahn (Chemin de fer).** Zürich 1882. 16. Bd.

No. 13. Die internationale Ausstellung für Elektrizität in Paris: Offizieller Bericht über die schweizerische Abtheilung.

No. 15. Die elektrische Lokomotivbeleuchtung vom Standpunkte der Verkehrssicherheit.

***The Philosophical Magazine.** London 1882. 13. Bd.

No. 81. JOHN KERR, Electro-optic experiments on various liquids. — Prof. SILVANUS THOMPSON, On the electric resistance of carbon under pressure. — ALDER WRIGHT, On the determination of chemical affinity in terms of electromotive force. — Intelligence and miscellaneous articles: Thomson's investigation of the electromagnetic action of a moving electrified sphere.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1882. 10. Bd.

No. 225. Technical education. — J. W. SWAN, Electric

- lighting by incandescence. — Electric lighting by incandescence. — Legislation for cable property. — Underground conductors. — The Baudot telegraph. — Experiments made with Faure's secondary batteries, by M. M. Allard, Le Blanc, Joubert, Potier and Tresca. — Correspondence: The invention of the telephone. The action of the telephone. — Proceedings of societies. Physical society: Prof. Guthrie, On the discharge of electricity by heat. The society of telegraph engineers etc.: W. H. Stone, On measurements in the medical application of electricity. — Notes: On the Wheatstone bridge. On the influence of mechanical hardness upon the magnetic properties of steel and iron. On the heating of the electrodes by the induction spark. Some observations on Geissler's and Crooke's tubes. Revolving telegraph table. The effect of flame on the electric discharge. Electrical thermometer and the vertical decrement of temperature.
- No. 226. Secondary batteries or accumulators. — Sabine's apparatus for showing the electromotive action of light upon Selenium immersed in water. — Sabine's apparatus for ascertaining the contour and speed of electric waves passing through telegraph lines. — J. H. Gladstone and A. Tribe, On the chemistry of the Planté and Faure accumulators. — Electric lighting for streets. — On Photometers. — Correspondence: Technical education. The action of the telephone. — Notes: Kröttlinger's dynamo-electric machine, driven by hand, for laboratory purposes. On the existence of a dielectric polarisation in electrolytes. Comparison of batteries and dynamo-electric machines. Electromagnetic brake.
- No. 227. The Crystal Palace electrical exhibition. — Prof. W. E. AYRTON, Electric railways. — The new accumulator of Messrs. Sellon and Volckmar. — The automatic type printing telegraphic apparatus of Secondo Roos and Francesco Ostrogovich. — Legislation for cable property. — The Electric Lighting Contract and Maintenance Company. — Correspondence: Electrical units. — Proceedings of societies. Physical society: Shelford Bidwell, On the electric resistance of a mixture of Sulphur and Carbon. Society of telegraph engineers etc.: Prof. Dolbear, On the development of a new telephonic system. — Notes: Dr. Lugo's Solenoidal cables. The government electric light bill. Cable from Spain to the Canary Islands.
- No. 228. Electricity and gas. — On photometers. — H. R. KEMPE, Electric light measurements. — The barrow gas manager on electric and gas lighting. — The Crystal Palace electrical exhibition. — The Great Western Electric Light and Power Company (limited). — Correspondence: Electrical units. The action of the telephone. — Notes: Telephonic transmitters. The Böttcher telephone. Carbon for electric lamps, by H. S. Maxim (No. 254 672).¹⁾ Electric lamp, by J. H. Guest (No. 254 641).¹⁾ Safety device for electric wires, by S. E. Plush (No. 254 099). Electric lamp, by G. W. Sawyer (No. 254 005).
- No. 229. Electric light currents and the insulation of conductors. — The electric light at Chesterfield. — E. EDLUND, On the electric resistance of the gases. — The motive power for dynamo-electric machines at the Crystal Palace. — J. HAUDFORD, Notes on the law and practice relating to letters patent for inventions in the united kingdom. — H. BENEST, Cable operations on the west coast of South America during the recent war between Chili and Peru. — Legislation for cable property. — How the electric light is produced. — The fire underwriter's regulations respecting the use of the electric light in New York. — Correspondence: Electrical units. The development of a new telephonic system. — Notes: Action of tele-

phonic currents upon the galvanometer. Telephonic indicator of the torsion and the speed of revolution of the moving axle of machines. Siemens' system of electric lighting. Dynamo-electric machine, by W. E. Sawyer (No. 254 050).¹⁾

*The Electrician. London 1882. 8. Bd.

- No. 21. Slip. The Faure battery. The government electric lighting bill. — The electric light at Norwich. — Telegraphs in rural districts. — The electric light and the provinces. — Crystal Palace exhibition: Macdonald's new Holophote course indicator. Edison's method of preparing carbons. — W. SPOTTISWOOD, Electric discharge in a magnetic field. — The Sellon and Volckmar secondary battery.
- No. 22. Slip. The electric light in the City. An electric light tower. Electric lighting. — Crystal Palace exhibition: King's railway signals. — HERBERT TOMLINSON, The influence of stress and strain on the action of physical forces. — The moral of cable competition. — Correspondence: What is electricity? The Sellon secondary battery. The cost of electric lighting. — J. T. SPRAGUE, Electrical repulsion. — Storage of electricity; C. Faure versus E. Volckmar. — Electric lighting and the transmission of power. — Edison's system of incandescent lighting.
- No. 23. Slip. Electric and gas lighting in New York. An insulator for underground wires. Refraction of electricity, Action of telephonic currents on the galvanometer. The electrolytic deposition of lead. — Engines at the Crystal Palace (Fowler & Co.). — Crystal Palace exhibition: Eastern, Eastern Extension, and Eastern & South African Company's exhibits. — The Edison Light at Holborn. — Report on experiments with Faure's secondary battery by M. M. Allard, Le Blanc, Joubert, Potier and Tresca. — The society of telegraph engineers etc.: F. Higgins' new form of battery of low resistance. — The electric lighting bill. — Correspondence: The Sellon secondary battery. The Sellon and Faure accumulator. Earth currents. Curative electricity. What is electricity? Published experiments and results of electric lighting. — The electric lighting of the City of London. — A bill to facilitate and regulate the supply of electricity for lighting and other purposes in Great Britain and Ireland. — Electricity and gas versus smoke. — Abstracts of specifications: No. 251 537. Dynamo-electric machine; TH. A. EDISON.¹⁾ — No. 251 540. Carbon for electric lamps; TH. A. EDISON.¹⁾ — No. 252 351. Apparatus for the preparation of carbon conductors; LUDWIG K. BÖHN, New-York.¹⁾ — No. 252 364. Electric lamp; MOSES G. FARMER, Newport.¹⁾ — No. 252 405. Commutator for dynamo-electric machines; ADDISON G. WATERHOUSE, New-York.¹⁾
- No. 24. Slip: The Hammond Company electrical engineering college. — A long telephone line. — Proposed standard wire gauge. — Electric lighting in Glasgow University by J. T. Bottomley. — Crystal Palace exhibition: Roger's railway station indicator. — The United Asbestos Company. — Underground wires. — The Secresy of Telegrams. — Correspondence: Secondary batteries. Curative electricity. Dynamo machines. The Postal Telegraph Department. The recent aurora currents. Chemical repulsion. Thermo-electricity. Transmission of music by telephone. — Insulite. — Lever's arc lamp.
- *Engineering. London 1882. 33. Bd.
- No. 848. The electric lighthouses of France. — The electric light at Norwich. — The Edison system of electric illumination. — The Dolbear telephone. — Abstracts of published specifications: 3369. Working gear and appliances used in electric lighting; B. W. HEDGES, London. — 3441. Apparatus for generating electricity etc.; R. R. MOFFAT and S. CHICHESTER, Brooklyn. — 3464. Electric brake; S. v. SAWICZESKI, Paris. — 3472. Dynamo-electric machines; E. J. HAR-

¹⁾ Die mit † bezeichneten Notizen betreffen in Amerika ertheilte Patente und sind mit Skizzen versehen.

- LING and E. HARTMANN, London. — 3483. Electric conductors etc.; E. G. BREWER, London (Edison). — 3509. Electrical interruptors; P. ULLATHORNE, London. — 3599. Electric lamps; C. LEVER, Bowdon, Cheshire. — 3635. Electric light; T. TUBINI, London. — 3650. Electric lamps; G. PFANNKUCHE, Westminster. — 3711. Electric lamps; F. H. F. ENGEL, Hamburg (für C. H. F. Müller, Hamburg). — 3731. Apparatus for transmitting and receiving audible signals by means of electricity; A. F. ST. GEORGE, London. — 3944. Telephones etc.; W. E. IRISH, Sunderland. — 5309. Preparation of materials for electric insulation; J. A. FLEMING, Nottingham.
- No. 849. The naval and submarine exhibition: Ship's telegraphs. — Notes: Geißler's tubes. Electric storage batteries. Tests of Swan's incandescent lamp. — Abstracts of published specifications: 3473. Electric lamps etc.; E. H. HARLING and E. HARTMANN, London. — 3538. Registering by electricity the number of picks woven per inch in looms; J. PORRIT, Milnsbridge, Yorks. — 3539. Electrical apparatus; W. R. LAKE, London (C. Williams and F. W. Harrington, Sommerville and T. W. Lane, Boston, both in U. S. A.). — 3668. Electric lighting apparatus; W. R. LAKE, London (T. A. Connolly, Washington). — 3696. Electromagnetic clocks and batteries for the same etc.; C. SHEPHERD, London. — 3804. Commutators for dynamo or magneto electric machines etc.; P. JENSEN, London (I. A. Edison). — 3822. Electric lamp or regulator; A. TUBINI, London. — 3832. Apparatus for winding or coiling wire upon annular armatures for electro-magnetic or magneto-electric apparatus; W. R. LAKE, London (R. Haase and J. P. Recker, Indianapolis, U. S. A.). — 3857. Perpetual electro-magnetic motor; C. LE SUEUR, Paris. — The City and the electric light.
- No. 850. Notes: Resistance of carbon under pressure. The Edison electric light on Holborn. A telephone speed indicator. Telephones in Germany. — The Sellon secondary battery. — Abstracts of published specifications: 3655. Division and regulation of electric currents; R. E. DUNSTAN, DONHEAD - SAINT MARY, WILTS and G. PFANNKUCHE, Westminster. — 3768. Automatic electric railway signalling apparatus; W. MORGAN BROWN, London (O. Gassett and J. Fischer, Pittsburgh, U. S. A.). — 3771. Production of voltaic electricity; A. BANKS, Birmingham. — 3799. Electric lamps; W. CROOKES, London. — 3821. Electric lamps or regulators; A. L. FYFE, London and J. MAIN, Brixton. — 3871. Dynamo-electric machines; H. A. HARBOROW, London. — 3893. Apparatus for igniting gas for illuminating by means of electricity etc.; A. J. HALLAM, SALFORD and J. WALSH, Over Darwen. — 3946. Telephones; W. E. IRISH, Sunderland.
- Comptes rendus.** Paris 1882. 94. Bd.
- No. 12. DELAURIER, Démonstration expérimentale du courant binaire de la machine Gramme.
- No. 13. C. RESIO, Indicateur téléphonique de la torsion et de la vitesse de rotation de l'axe moteur des machines et par conséquent, du travail. — DE CHARDONNET, Action des courants téléphoniques sur le galvanomètre. — E. DESROUSSEAUX, Note concernant la théorie de l'électricité et du magnétisme.
- No. 14. DU MONCEL, La quatrième édition de son ouvrage sur le téléphone. — E. EDLUND, Recherches sur le passage de l'électricité à travers l'air raréfié. — AZAPIS, Une nouvelle lampe électrique. — PILLEUX, Sur la chaleur due à l'aimantation. — D. TOMMASI, Sur l'électrolyse de l'eau distillée.
- No. 15. D. TOMMASI, Sur l'électrolyse.
- Bulletin de la société d'encouragement.** Paris 1882. 81. Jahrg.
- No. 99. MAURICE LÉVY, Sur le transport électrique de l'énergie.
- *La lumière électrique.** Paris 1882. 4. Jahrg. 6. Bd.
- No. 13. Exposition internationale etc.: TH. DU MONCEL, Exposition des différents compagnies de chemins de fer français (Chemin de fer du Nord). — J. MOUTIER, Sur la théorie des phénomènes électro-dynamiques. — Exposition internationale etc.: A. GUEROUT, Les bureaux téléphoniques automatiques (Appareils Leduc et Bartelous). — C. C. SOULAGES, L'éclairage électrique appliqué à la navigation. — E. REYNIER, Nouveaux perfectionnement aux piles électriques. — O. KERN, Mélograph de M. Roncalli. — Revue des travaux récents en électricité: Expériences hydrodynamiques. Imitation directe, par les courants liquides, des actions des courants électriques les uns sur les autres; par M. G. Decharme. Echauffement des électrodes par les étincelles d'induction. — Éclairage électrique. Téléphonie.
- No. 14. TH. DU MONCEL, Ce qu'il faut entendre par courants induits inverses et directs. — J. MOUTIER, Sur la théorie des phénomènes électro-dynamiques. — Exposition internationale etc.: A. GUEROUT, De quelques dispositions d'appareils à l'usage des laboratoires. — E. MERCADIER, Études sur les éléments de la théorie électrique. — C. C. SOULAGES, Fanal électrique sur un navire éclairant une scène africaine. — O. KERN, Les lampes Werdermann à l'Opéra. — NELIUS, L'éclairage électrique du Savoy-Théâtre à Londres. — Dr. A. D'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie (L'électricité). — Revue des travaux récents en électricité: La chimie des couples secondaires. La trempe par compression par M. L. Clémandot. Modification de la surface d'un métal par le voisinage d'un autre métal. — Éclairage électrique. Télégraphie et Téléphonie.
- No. 15. TH. DU MONCEL, Quelques dispositions téléphoniques inédites. — Exposition internationale etc.: A. GUEROUT, Le transmetteur automatique d'annonces d'incendie de M. Bartelous. — GARNIER, Comparaison des phénomènes hydrodynamiques et électriques. — C. C. SOULAGES, Quelques souvenirs de l'exposition internationale d'électricité. — A. NOAILLON, Les systèmes téléphoniques du Dr. Herz. — Dr. A. D'ARSONVAL, La nouvelle pile Reynier à cloisonnement. — Revue des travaux récents en électricité: Expériences hydrodynamiques. Imitation, par les courants liquides, des anneaux de Nobili, obtenus avec les courants électriques; par M. C. Decharme. — Compensateur pour mesurer les forces électromotrices, par M. Slouguinoff. Appareil destiné à régulariser l'écoulement d'un gaz à une pression quelconque, par M. J. Ville. Action des courants téléphoniques sur le galvanomètre. Production de composés organiques dans l'électrolyse. — Éclairage électrique. Télégraphie et Téléphonie.
- No. 16. TH. DU MONCEL, Quelques remarques au sujet des analogies, qui existent entre les mouvements électriques et les mouvements des liquides. — M. DEPREZ, Recherches expérimentales sur les machines dynamo-électriques. — Exposition internationale etc.: A. GUEROUT, La lampe Jaspar. — F. GÉRALDIY, Applications de l'électricité sur les trains de chemins de fer. — DE MAGNEVILLE, La trompette téléphonique de M. Herz. — Revue des travaux récents en électricité: De la rapidité avec laquelle change la résistance du Selenium. Sur la capacité électrostatique du verre et des liquides. Sur les condensateurs. — Correspondance.
- *L'Électricien.** Paris 1882. 2. Bd.
- No. 24. A. NIAUDET et BERTHON, Réseau téléphonique de Paris. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — Expériences faites sur une pile secondaire de M. C. Faure, par M. M. Allard, Le Blanc, Joubert, Potier et Tresca. — Nouvelle installation du bureau central des télégraphes. — Sur le transport de la force à grande distance. — Revue des sociétés savantes. Académie des sciences: Sur la rétrogradation produite par l'effluve électrique dans la transformation de l'oxygène

- en ozone, note de M. M. P. Hautefeuille et Chappuis. Société française de physique. — La soirée de l'observatoire. Réseau téléphonique de Zurich. Action de la lumière électrique sur les peintures.
3. Bd. No. 25. CH. BONTEMPS, Le télégraphe Baudot. — A. NIAUDET, Le dynamomètre de transmission de M. N. J. Raffard. — L. BACLÉ et R. SÉGUÉLA, Des diverses applications de l'électricité dans l'industrie des chemins de fer. — J. A. BERLY, L'éclairage électrique du Savoy-Théâtre de Londres. — Sur la théorie des machines dynamo-électriques et sur le transport électrique et la distribution de l'énergie, par M. O. Frölich. — La lumière électrique appliquée aux recherches de la micrographie. — Volt-mètre et Ampère-mètre de M. M. Deprez et Carpentier. — Préparation des carbones purs destinés à l'éclairage électrique, par M. Jacquelin. Application du téléphone à la mesure de la vitesse et du travail des machines, par M. Carlo Resio. — Résultats d'expérience faites sur les lampes Maxim et Weston à l'exposition d'électricité. — Lampes à incandescence; rapport de l'intensité lumineuse à la dépense d'énergie; expériences de M. John Howell. — Académie des sciences: Action des courants téléphoniques sur le galvanomètre; note de M. de Chardonnet. Recherches sur le passage de l'électricité à travers l'air raréfié, note de M. E. Edlund. — A propos des accumulateurs de M. C. Faure. — L'électricité dans les laboratoires de l'école des hautes études scientifiques d'Aix-la-Chapelle.
- ***La Nature.** Paris 1882. 10. Jahrg.
No. 459. G. TROUVÉ, Appareils d'électrothérapie. — Chronique: Réseau téléphonique de Zurich.
No. 461. Pile électrique de laboratoire et d'appartement.
No. 462. Dr. REGNARD, Lampe à incandescence. — Capacité d'emménagement et rendement des accumulateurs de M. C. Faure.
No. 463. Le télégraphe Baudot. — Signaux des chemins de fer, appareils à cloches dites allemandes.
- Annales industrielles.** Paris 1882. 14. Jahrg.
13. Livr. Les applications militaires de l'électricité.
14. Livr. Le téléphone en France et en Allemagne. — Les applications militaires de l'électricité (2. article).
15. Livr. Les applications etc. (3. article).
16. Livr. Accident dû à l'éclairage électrique. — L'avenir réservé à l'emploi de l'électricité dans l'exploitation des chemins de fer. — Essai d'éclairage par l'électricité de l'avant des locomotives.
- Annales de chimie et de physique.** Paris 1882. 5. Serie. Märzheft. MARCEL DEPREZ, Transport et distribution de l'énergie par l'électricité.
- ***L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1882. 4. Jahrg.
No. 16. Régulateur dynamométrique de E. A. Bourry. — Expérience faite sur une pile secondaire de M. Faure, par M. M. Allard, Le Blanc, Joubert, Potier und Tresca.
No. 17. Le Journal «La lumière électrique» et la lampe soleil.
- ***Moniteur industriel.** Paris et Bruxelles 1882. 9. Jahrg.
No. 14. Méthanomètre automatique de M. Denis Monnier.
No. 15. L'éclairage de l'avenue de l'Opéra à Paris. — Sur le transport électrique de l'énergie, par M. Lévy.
No. 16. Éclairage électrique du cours du Rhin. — Chemins de fer électriques. — La lumière électrique appliquée aux recherches de la micrographie, par Henry van Heurck.
- ***Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1882. 3. Jahrg.
No. 5. O. STRAUSS, Die Messinstrumente auf der Ausstellung für Elektrizität. — W. TICHOMIROV, Galvanometer mit Spiralfäche. — D. LATCHINOFF, Die Wechselströme und das Jablochkoff-Licht. — E. TROITZKI, Temperatur-Registrirapparat. — Die Aufspeicherung von Elektrizität. Die Säule von M. Bennett.

- ***Journal of the Telegraph.** New-York 1882. 15. Bd.
No. 343. GRILLIS ADAMS, Grove's, Planté's and Faure's secondary batteries. — Uniform time, english time in America. — Standard time in the United States. — State weather bureaus. — Progress of electricity. — The uniform time fallacy. — Powers of telegraphic currents. — Bogus telegraph messages. — Earth connections for telegraph wires and lightning rods. — The variation in the resistances of dynamos. — Curious occurrence. — The «block» system and signals on english railways. — How to straighten wire. — The telephone in a storm. — Electro motive power. — Luminous intensity of the voltaic arc. — The different modes of generating electricity. — Application of Faure's accumulator.
- No. 344. GRILLIS ADAMS, Magnetic disturbances, auroras and earth currents. — Mathematics in telegraphy. — Light and age of a telegraph pole. — Voltaic accumulation. — Electricity and lighthouses. — Abnormal tides and atmospheric waves. — A dangerous tendency in science. — A new photometric unit.
- No. 345. GRILLIS ADAMS, Magnetic disturbances, auroras and earth currents. — Revolving telegraph table. — Lectures on electricity at the Crystal Palace. — The central telephone office in Paris. — Electrical patents in the United States. — Rotation of the plane of polarization. — Chicago electrical society: Dr. Roswell Park; on the application of electricity to surgery. — The uniform time question.
- ***The Journal of the Franklin Institute.** Philadelphia 1882. 113. Bd.
No. 676. The fire underwriter's regulations respecting the use of the electric light. Influence of electric light upon plants.
- The american Journal of science.** (SILLIMAN.) New-Haven, Conn. 1882. 23. Bd.
No. 136. J. W. GIBBS, Notes on the electromagnetic theory of light. — EDLUND, Electrical resistance of gases. — Dielectric polarization in electrolytes.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der
Klasse 21.
(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

18149. L. E. SCHWERT und L. SCHARNWEBER in Karlsruhe. Neuerungen an elektrischen Apparaten. — 4. August 1881.
18175. L. SCHARNWEBER in Karlsruhe. Neuerungen an Fernsprechapparaten. — 16. Januar 1881.
18197. CH. J. BELL in Germantown (Pens.) und S. TAINTER in Charlestown (Mass.). Registrirvorrichtung für Telephonleitungen. — 30. Juni 1880.
18198. ST. G. L. FOX in London. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 4. März 1881.
18216. TH. A. EDISON in Menlo-Park. Neuerungen an magneto- oder dynamoelektrischen Maschinen oder Elektromotoren. — 2. August 1881.
18217. ST. G. L. FOX in London. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 4. August 1881.

18218. TH. A. EDISON in Menlo-Park. Neuerungen an den Kommutatoren dynamo- oder magnetoelektrischer Maschinen (Elektromotoren). — 18. August 1881.

18259. H. ST. MAXIM in Brooklyn. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. — 8. Mai 1880.

18304. EUROPEAN ELECTRIC COMPANY in New-York. Neuerungen an elektrischen Glühlampen, vermittelt welcher eine Anzahl Kohlenglühlichter nach einander folgend angezündet, und durch welche das Licht derselben verändert und ausgelöscht werden kann. — 15. Juni 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

B. 3059. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin für ARSÈNE BOIVIN in Paris. Neuerungen an elektrischen Scheiben.

J. 594. H. RAETKE in Berlin für JOHN JAMESON in Newcastle upon Tyne (England). Neuerungen an elektrischen Weißglühlampen.

M. 2015. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin für E. J. P. MERCADIER in Paris. Vielfach automatisch umkehrbares Teleradiophon.

B. 3024. BRYDGES & Co. in Berlin für A. W. BREWTNALL in London. Neuerungen im Verbinden bzw. Kuppeln der Zweigdrähte mit den Hauptdrähten oder Kabeln für elektrische Zwecke und im Isoliren der Verbindung.

F. 1255. F. FRIEDRICHS in Stützerbach (Thüringen). Verfahren zur Herstellung plastischer Kohle zum Gebrauch als Kohlenbügel in elektrischen Glühlampen.

N. 690. R. LÜDERS in Görlitz für C. A. NYSTRÖM in Paris. Hermetische Batterie.

S. 1474. SIEMENS & HALSKE in Berlin. Neuerungen an dynamoelektrischen und elektrodynamischen Maschinen.

L. 1211. F. E. THODE & KNOOP in Dresden für O. LUGO in New-York. Neuerungen in dynamoelektrischer Telegraphie.

P. 1233. PFEIFFER & DRUCKENMÜLLER in Berlin. Elektrische Auslösung der Bremse einer Aufzugsvorrichtung für Theatervorhänge.

B. 2907. C. PIEPER in Berlin für A. E. BROWN in Cleveland (Ohio). Neuerungen an elektrischen Lampen.

G. 1706. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für T. E. GATEHOUSE in London. Neuerungen an elektrischen Lampen und deren Zubehör.

G 1707. F. E. THODE & KNOOP in Dresden für L. GAULARD & J. D. GIBBS in Paris. Neuerungen in der Verwendungsweise elektrischer Ströme für Beleuchtungszwecke.

H. 2821. C. PIEPER in Berlin für J. HIGGIN und A. J. HIGGIN in Manchester. Neuerungen

an galvanischen Batterien und Verfahren zur Verwerthung der darin gebrauchten Chemikalien.

M. 1795. R. R. SCHMIDT in Berlin für H. ST. MAXIM in Brooklyn. Neuerungen an elektrischen Lampen, sowie im Verfahren zur Herstellung einzelner Theile derselben.

S. 1513. C. PIEPER in Berlin für J. W. SWAN in Newcastle on Tyne (England). Neuerungen an Sekundär-Elementen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 30. Gesundheitspflege.

18398. E. M. REINIGER in Erlangen. Rheostat-Elektrode. — 29. November 1881.

Klasse 86. Weberei.

18336. F. B. FISCHER in Pösneck (Thüringen). Elektrischer Schußwächter für mechanische Webstühle (Zusatz zu P. R. No. 16686). — 27. November 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 40. Hüttenwesen.

L. 1507. J. BRANDT in Berlin für LÉON LÉTRANGE in Paris. Neuerungen in dem Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung des Zinks aus Erzen.

Klasse 49. Metallbearbeitung (mechanische).

A. 684. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin für ALAMAGNY & ORIOLE in St. Chamont (Haute Loire). Maschine zum Auswalzen der zum Ueberziehen von Telegraphen-, Telephon- und anderen Kabeln dienenden Bleiröhren.

Klasse 54. Papiererzeugnisse.

K. 2149. C. KONIECKI in Wiesbaden. Selbstthätiger elektrischer Einwurfsmelder an Briefkästen.

Klasse 77. Sport.

W. 1901. AUG. VON WEDELL, z. Z. in Göttingen. Flugapparat, betrieben durch Elektrizität.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

17188. Galvanisches Kupfervitriol-Element.

17193. Selbstthätiger Batterieausschalter.

b. Versagtes Patent.

P. 1092. Galvanisches Element mit Kohlenzylinder und horizontal befestigter Zinkscheibe. Vom 5. September 1881.

Schluss der Redaktion am 12. Mai 1882.

== Nachdruck verboten. ==

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Dritter Jahrgang.

Juni 1882.

Sechstes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 23. Mai 1882.

Vorsitzender:

Dr. Werner Siemens.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung 7 $\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Herr Ingenieur Amadeo Gentili: »Vorführung eines von ihm erfundenen automatischen Schnellschreibapparates (Glossographen)«.
3. Herr Professor Dr. Förster: »Mittheilungen aus den Verhandlungen des Erdstrom-Komités«.
4. Kleinere technische Mittheilungen.

Nach Eröffnung der Sitzung machte der Vorsitzende zunächst die Mittheilung, wie der Ehren-Präsident, Herr Staatssekretär Dr. Stephan, gebeten habe, sein lebhaftes Bedauern darüber zum Ausdruck zu bringen, daß es ihm aus Anlaß der Theilnahme an der St. Gotthardfeier nicht vergönnt sei, der letzten Sitzung vor den Sommerferien beizuwohnen, und allen Herren, welche im verflossenen Halbjahre zur gedeihlichen Entwicklung des Vereins sowie zur Förderung des wissenschaftlichen Lebens beigetragen haben, seinen herzlichen Dank auszusprechen. Der Herr Ehren-Präsident lasse den Vereinsgenossen angenehme Ferien wünschen und hoffe, daß alle Mitglieder bei Wiederaufnahme der gemeinsamen Thätigkeit im Herbste recht gekräftigt und gestärkt erscheinen mögen.

Gegen den Bericht über die letzte Vereins-sitzung wurden Einwendungen nicht erhoben.

Anträge auf Abstimmung über die in der Aprilsitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen waren nicht eingegangen; die Aufnahme der Angemeldeten als Mitglieder ist somit erfolgt. Mit Einschluss derselben zählt der Verein gegenwärtig 1587 Mitglieder, darunter 317 hiesige und 1270 auswärtige. Das Verzeichniß der seit der letzten Sitzung weiter eingegangenen

8 Anmeldungen wurde zur Einsicht ausgelegt. Dasselbe findet sich auf S. 218 abgedruckt.

Eingegangen ist:

1. von Herrn Geheimen expedirenden Sekretär Hoffmann hierselbst ein Separatabdruck eines in der »Deutschen Rundschau« von ihm erschienenen Aufsatzes: »Ueber die Ergebnisse und Aufgaben der Elektrotechnik«;
2. von dem Verein Berliner Mechaniker der Jahresbericht dieses Vereins für das Jahr 1881;
3. der Bericht des Klubs österreichischer Eisenbahnbeamten für das Jahr 1881;
4. von Herrn Dr. L. Häpke in Bremen eine Broschüre: »Beiträge zur Physiographie der Gewitter«, in welcher Verfasser die Zunahme der Blitzgefahr und deren Ursachen bespricht;
5. von dem Patent Office in Washington: »Der 21. Band der officiellen Zeitschrift des Patentamts der Vereinigten Staaten«.

Unter dem Ausdrücke des Dankes für die Zuwendungen ordnete der Vorsitzende die Aufnahme der eingegangenen Druckschriften in die Vereinsbibliothek bzw. die Ueberweisung derselben an den technischen Ausschuss an.

Der Vorsitzende machte sodann Mittheilung von den in München für die Zeit vom 16. September bis 8. Oktober in Aussicht genommenen elektrotechnischen Versuchen und empfahl den Vereinsmitgliedern eine rege Bethheiligung an denselben. Nach dem vom Komité aufgestellten Programme — Präsidenten des Komités sind die Herren Professor Dr. von Beetz und Fabrikant Hänle — bezwecken die Versuche, »den Staatsbehörden und der Gemeinde, den Industriellen sowie dem Publikum einen klaren Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der praktischen Verwerthung der Elektrotechnik zu gewähren und dadurch in energischer und wirksamer Weise deren Anwendung im öffentlichen wie im Privatleben zu fördern«. Die Versuche sollen sich im Einzelnen erstrecken auf:

Apparate zur Erzeugung, Ansammlung, Leitung und Messung des elektrischen Stromes; Anwendung der Elektrizität zur Telegraphie und Schallübertragung, zu Signalen und Feuermeldeapparaten, zur Erzeugung von Wärme und Licht, zur Beleuchtung, zur Metallurgie, Elektrochemie und Elektro-

therapie, zur Erzeugung, Uebertragung und Vertheilung der Kraft, zum Gebrauch in der Landwirthschaft und in anderen Zweigen der Industrie und des Gewerbes sowie für häusliche Zwecke.

Herr Ingenieur A. Gentilli aus Wien hielt sodann den angekündigten Vortrag über einen von ihm erfundenen automatischen Schnellschreibapparat (Glossographen), indem er den Apparat vorführte und von der Anwendung desselben mehrfache Proben gab. Der mit großem Interesse aufgenommene Vortrag wird im nächsten Hefte abgedruckt werden.

Herr Professor Dr. Förster berichtete als Schriftführer des Erdstrom-Komités über die seitherige Thätigkeit des Komités. Die betreffenden Mittheilungen werden in einem der folgenden Hefte der Zeitschrift abgedruckt werden.

Im Anschluß an diese Mittheilungen lenkte Herr Telegraphen-Inspektor Christiani die Aufmerksamkeit auf gewisse spontane Stromerscheinungen, die von ihm gelegentlich der Ermittlung des Widerstandes neu eingerichteter Fernsprechleitungen beobachtet wurden, und die sich aus einem Kontaktschlusse nicht erklären lassen. Herr Christiani deutete dabei an, daß die Fernsprechleitungen sich möglicherweise zu Untersuchungen über Erdströme eignen würden, da man, ohne den Betrieb zu stören, Apparate in die Leitung einschalten könne und dann nicht mehr an die Nachtzeit gebunden sei.

Die Sitzungen wurden darauf bis zum Oktober vertagt.

Schluß der Sitzung 9 $\frac{1}{2}$ Uhr Abends.

ARON,	Dr. W. SIEMENS.	UNGER,
erster Schriftführer.		zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

366. ROBERT APPELMANN, Hauptmann und Mitglied der Artillerie-Prüfungs-Kommission.

B. Anmeldungen von außerhalb.

1433. LUDWIG SCHARNWEBER, Elektrotechniker in Karlsruhe (Baden).
 1434. ALFRED WEBER, Postpraktikant in Erfurt.
 1435. WERNER HERMANN SIEMENS in St. Petersburg.
 1436. CARL FOHR, Bergwerks-Generaldirektor in Miesbach (Oberbayern).
 1437. CARL SPEISER, Fabrik elektrotechnischer Drähte in Nürnberg.

1438. DAVID GROSS, Postdirektor in Magdeburg.

1439. CHARLES JUUL, Lieutenant, Royal Danish Engineer, Copenhagen, Blegdamsvej 134.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Dr. O. Frölich:

Ueber elektrische Maschinen und Lampen der Pariser Ausstellung.

(Schluß von Seite 141.)

Einer der interessantesten Theile der Ausstellung waren die **Lampen für getheiltes Licht** oder die **Differenziallampen**.

Die Entwicklung dieser Lampen aus denjenigen für Einzellicht ist durch zwei Hauptmerkmale gekennzeichnet, welche beide wahrscheinlich gleich wesentlich sind; diese sind das Prinzip der Regulirung einerseits und die Verlegung des Angriffspunktes der regulirenden Kräfte in die Kohlenhalter selbst.

Das Prinzip der Regulirung ist bei diesen Lampen ein anderes, als bei denjenigen für Einzellicht; während die letzteren auf gleiche Stromstärke reguliren, wird bei den Differenziallampen auf gleichen Widerstand regulirt. Ermöglicht wurde die Ausführung dieses Prinzipes durch die Erfindung der sogenannten Nebenschlußschaltung.

In dieser Schaltung werden zwei Elektromagnete oder Rollen mit Eisenkern verwendet (an Stelle des einen bei den Lampen für Einzellicht); die Wirkung des einen, mit dickem Drahte bewickelten, geht dahin, die Kohlen auseinanderzutreiben, während die Wirkung des anderen, mit dünnem Drahte bewickelten, die Kohlen zusammenführt. Die letztere Wirkung wird, wie wir gesehen haben, bei den Lampen für Einzellicht durch das Gewicht des oberen Kohlenhalters hervorgebracht; die Annäherung der Kohlen war also bei jenen Lampen eine mechanische und unabhängig von den elektrischen Vorgängen, bei den Differenziallampen ist sie eine elektrische und wird zur Regulirung benutzt.

Die Schaltung enthält zwei Zweige; der eine enthält die Kohlen mit dem Lichtbogen und den Elektromagnet mit dickem Drahte, der andere den Elektromagnet mit dünnem Drahte. Das mechanische Gleichgewicht der Kohlenhalter ist dadurch bedingt, daß die Wirkungen der beiden Elektromagnete gleich und entgegengesetzt sind; dies kommt darauf hinaus, daß in Folge dessen die Widerstände der Ströme in beiden Zweigen ein bestimmtes Verhältniß

haben müssen, oder endlich, daß der Widerstand des Lichtbogens von bestimmter GröÙe sein muß.

Der Widerstand des Lichtbogens hängt nun von mehreren Umständen ab, namentlich von der Stromstärke und der Bogenlänge. Nach Versuchen, die bei Siemens & Halske angestellt worden sind, ist der Widerstand umgekehrt proportional der Stromstärke.

Die Abhängigkeit von der Bogenlänge ist nicht bekannt, jedenfalls aber ist der Widerstand der Bogenlänge nicht proportional, sondern in viel geringerem Maß abhängig; hierdurch erklärt sich auch, daß die elektrischen Lampen so fein reguliren können, weil sie nämlich die Bogenlänge zur Regulirung benutzen.

Es folgt hieraus, daß auch die Differenziallampen den Veränderungen des Stromes gegenüber nicht unempfindlich sind; wird der in die Lampe eintretende Strom stärker, so wird der Widerstand des Lichtbogens geringer, die Kohlen werden also auseinandergetrieben; wird der Strom schwächer, so werden sie zusammengeführt — ganz ähnlich, wie bei den Lampen für Einzellicht.

Es scheint aber dennoch, daß das Prinzip der Regulirung auf gleichen Widerstand das einzige sei, welches das Einschalten mehrerer Lampen in einen Kreis, hinter- oder nebeneinander, gestattet; es scheint, als wenn es nur bei dieser Regulirung möglich ist, daß die Lampen nach jeder Störung wieder ein stabiles Gleichgewicht finden, während bekanntlich bei Einschaltung mehrerer Lampen für Einzellicht jede Störung schließlich alle Lampen zum Erlöschen bringt. Wenigstens ist es eine Thatsache, daß die Theilung des Bogenlichtes erst seit der Anwendung dieses Prinzipes gelang.

Freilich genügt die bloÙe Anwendung dieses Regulirungsprinzipes nicht, um die Theilung des Lichtes zu erreichen. Dies beweisen die sogenannten Nebenschlußlampen, d. h. solche, die aus den Lampen für Einzellicht hervorgegangen sind durch Hinzufügung eines zweiten Elektromagnetes und Anwendung des Nebenschlusses. Ein in die Augen fallendes Beispiel dieser Art bildete auf der Ausstellung die Gramme'sche Lampe, mit welcher die Theilung des Lichtes nicht möglich ist, obgleich sie den Nebenschluß besitzt.

Ein zweites, wesentliches Erforderniß für die Theilung des Lichtes ist möglichst große Schnelligkeit und Unmittelbarkeit der Regulirung. Trotz aller Fortschritte im Maschinenwesen ist von eigentlicher Konstanz bei keiner Gas- oder Dampfmaschine die Rede; schaltet man in den Kreis einer mit konstantem äußeren Widerstand arbeitenden Dynamomaschine ein sehr leicht bewegliches Spiegelgalvanometer oder auch ein Glühlicht mit dünnem Kohlenfaden ein, so bemerkt man außer den langsam vor

sich gehenden Veränderungen eine Menge kleiner Zuckungen, die nur von mechanischen Unregelmäßigkeiten des Motors herrühren können. Alle diese Schwankungen entsprechen ebenso vielen Schwankungen des Stromes, und eine gute Lampe kann daher nicht schnell genug arbeiten, um denselben zu folgen.

Diese Unmittelbarkeit der Regulirung ist in der Differenziallampe von Siemens & Halske verwirklicht; es ist dies die erste Lampe, in welcher die Regulirung auf gleichen Widerstand mit der Unmittelbarkeit der Regulirung vereinigt wurde und mit welcher es auch zum ersten Male gelang, Anlagen mit getheiltem Bogenlichte praktisch auszuführen. Dieselbe ist in dieser Zeitschrift, 1880, S. 103, beschrieben, und ich verweise auf diese Beschreibung. Sie charakterisirt sich wesentlich dadurch, daß mit dem oberen Kohlenhalter direkt ein Eisenkern verbunden ist, der nach oben in eine Rolle mit dünnem Drahte, nach unten in eine Rolle mit dickem Drahte ragt und von diesen in oben geschilderter Weise hin- und hergezogen wird. Die Bewegung dieses Eisenkernes geschieht innerhalb gewisser Grenzen; ist der Bogen so groß geworden, daß die Bewegung nicht mehr genügt, um die Kohlen zusammenzuführen, so wird durch das Anschlagen des Kohlenhalters an ein begrenzendes Stück die Verbindung desselben mit dem Eisenkern gelöst, so daß der Kohlenhalter durch sein eigenes Gewicht weiter fällt. Der Kohlenhalter wird mit dem Eisenkerne wieder gekuppelt, sobald der Bogen zu klein geworden ist und der Eisenkern den Kohlenhalter wieder zu heben sucht. Mit der Eigenbewegung des Kohlenhalters tritt ein Echappement in Thätigkeit, welches jener Bewegung Regelmäßigkeit verleiht.

Die Konstruktion dieser selbstthätigen Kuppelung ist ein Hauptmerkmal jeder Differenziallampe; sie ist es auch, durch welche sich namentlich die Differenziallampe von Brush von der eben geschilderten unterscheidet. Brush wendet nämlich einen einfachen, beweglichen Metallring an, welcher um die Kohle gelegt und am Eisenkerne befestigt ist; derselbe läßt die Kohle durchgleiten, sobald er sich horizontal legt, was der Fall ist, wenn der Eisenkern an den unteren Anschlag kommt; derselbe faßt aber die Kohle, wenn er von einer Seite durch den Eisenkern in die Höhe gezogen wird. Außerdem unterscheidet sich diese Lampe von derjenigen von Siemens & Halske dadurch, daß die beiden in den verschiedenen Zweigen liegenden Windungen nicht auf verschiedenen, sondern auf denselben Rollen angebracht sind.

Eine Differenziallampe nach Prinzip und Konstruktion ist ferner die Lampe von Křizik und Piette. Sie unterscheidet sich von der Siemens-Halske'schen beinahe nur dadurch, daß der

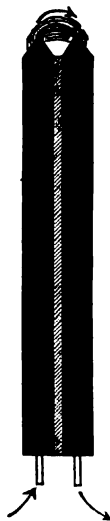
Eisenkern direkt in die Verlängerung des Kohlenhalters verlegt und demselben eine eigenthümliche Form gegeben ist, durch welche die selbstthätige Kuppelung von Eisenkern und Kohlenhalter überflüssig wird.

Wir kommen nun zur Besprechung einer Gruppe von Apparaten, welche eigentlich den Anstofs zu der grofsartigen neueren Entwicklung der elektrischen Beleuchtung gegeben hat, welche aber mehr und mehr in den Hintergrund gedrängt wird, nämlich die Gruppe der **Kerzen** und **Glühlampen**.

Es ist allgemein bekannt, dafs Jablochkoff der erste war, dem es durch seine Kerze gelang, das Bogenlicht zu theilen; an diese Erfindung schlossen sich eine Reihe ähnlicher Erscheinungen an, welche das Hauptmerkmal mit der Jablochkoff'schen Kerze theilen.

Dieses Hauptmerkmal besteht in dem Mangel einer eigentlichen Regulierungsvorrichtung.

Fig. 15.



Eine Folge dieser Eigenschaft ist es, dafs bei diesen Apparaten der Bogen nur ein kurzer sein kann oder gänzlich fehlt; denn bei längeren Bogen ist es bis jetzt nicht möglich gewesen, ohne Regulierungsvorrichtungen, d. h. ohne Lampen, auszukommen.

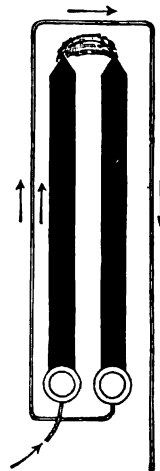
In der Kerze von Jablochkoff (vgl. Fig. 15) ist nun allerdings der Bogen kein ganz kurzer; er würde aber kurz sein, wenn sich zwischen den Kohlen nicht jene erdige Masse befände, welche diese Kerze charakterisirt. Diese Masse leitet im glühenden Zustande, bildet also einen Nebenschluss zu dem eigentlichen Bogen; die Folge davon ist, dafs alle Veränderungen in der Stromstärke viel weniger auf den Bogen einwirken können, als wenn derselbe in freier Luft überginge.

In der Kerze von Jamin (vgl. Fig. 16) ist die erdige Zwischenschicht weggelassen und die eine Kohle um einen festen Punkt drehbar ge-

macht. Bei dieser Anordnung tritt die Schwierigkeit ein, dafs der Bogen oft nicht zwischen den Spitzen der Kohlen bleibt, sondern an anderen Stellen übergeht. Jamin zwingt nun den Bogen, an den Kohlenspitzen zu bleiben, indem er die Kohlen in ein durch einige Drahtwindungen gebildetes Viereck stellt; die Wirkung des diese Windungen durchlaufenden Stromes treibt den Bogen nach den Spitzen hin.

Eine Neuheit auf diesem Gebiete, welche aber die Probe der Erfahrung noch nicht bestanden hat, war die Lampe Solaire von Delaye (vgl. Fig. 17). Auch diese »Kerze« brennt ohne Zwischenschicht; der Bogen geht aber nicht von Spitze zu Spitze, sondern von Fläche zu

Fig. 16.



Fläche über, wie aus der Figur zu ersehen. Beide Kohlen werden von Gewichten an den Spitzen gegen feste Steinstücke gedrückt; der Bogen geht seitlich über.

Fig. 17.



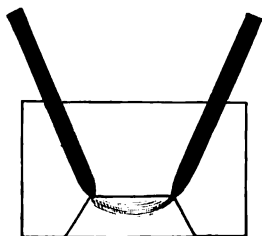
Mehr der Jablochkoff'schen Kerze nähert sich die Lampe Soleil von Clerc (vgl. Fig. 18), indem bei derselben die mineralische Zwischenschicht wieder auftritt. Beide Kohlen stecken in schiefer Lage in einem aus mehreren Stücken zusammengesetzten Marmorblocke; die Spitzen befinden sich in einer Höhlung dieses Blockes, deren Fläche zum grössten Theile durch den Lichtbogen glühend wird. Man hat also hier eine leuchtende Fläche, nicht eine leuchtende Linie, wie bei Jablochkoff. Diese Lampe kann natürlich nur nach unten leuchten.

Von den sogenannten Glühlampen, d. h. Lampen, in welchen ein Kohlenstab gegen ein Stück Kohle oder Metall gedrückt wird und bei welchen das Licht nur in dem Glühen der

Kohlenspitze besteht, war diejenige von Werdermann-Joël (vgl. Fig. 19) die hervorragendste. Bei derselben wird die Kohle gegen einen Kupferklotz gedrückt; die elektromagnetischen Hilfsvorrichtungen, welche dieselbe besitzt, sind keine Regulirvorrichtungen.

Sowohl Kerzen wie Glühlampen können auf ein ruhiges, sicheres Brennen kaum Anspruch machen. Bei den Kerzen mit Zwischenschicht bleibt immer die Gefahr des Ausgehens ein Stein des Anstosses; eine solche Kerze kann sich nicht von selbst wieder entzünden, wenn sie ausgegangen ist; man muß daher selbstthätige Einschaltvorrichtungen anbringen oder den Betrieb beständig überwachen lassen. Wie stark die Lichtschwankungen bei Jablochkoff und bei Jamin sind, ist bekannt; bedeutend ruhiger brannte die Lampe Soleil. Die Glühlampen brennen stets mit stoßweisen Unterbrechungen; die Kohle wird nämlich beim Brennen immer dünner, bis die Festigkeit der Spitze kleiner wird als der Druck des Gewichtes, und die Spitze abbricht.

Fig. 18.



Einen Glanzpunkt der Ausstellung und für die meisten Besucher eine Neuheit bildeten die **Glühlichter**, d. h. die in luftleerem Raume glühenden Kohlenfäden. Die Ausstellung bot, wenigstens für Europäer, wohl die erste Gelegenheit, sich von der Lebensfähigkeit und Bedeutung dieser Art von elektrischer Beleuchtung zu überzeugen. Die Glühlichter füllen die große Lücke aus, welche bisher die Entwicklung der elektrischen Beleuchtung so sehr hinderte; sie liefern die kleinen Lichter, ebenso kleine, als sie mit Gas, Oel u. s. w. erreicht werden. Außerdem läßt die Gleichmäßigkeit des Brennens nichts zu wünschen übrig und besitzen die Glühlichter noch den großen Vorzug der vollkommenen Geräuschlosigkeit.

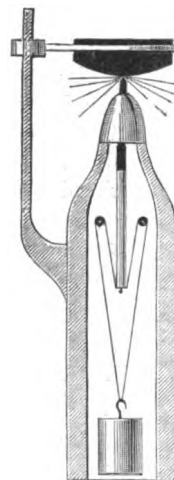
Die Entwicklung der Glühlichter ist bekannt, und obschon die ersten Versuche dieser Art viele Jahre zurückreichen, gebührt unstreitig Edison das Verdienst, diejenige Stufe der Entwicklung erreicht zu haben, welche eine sichere praktische Anwendung gestattet. Außer Edison hatten Swan, Maxim und Lane-Fox Glühlichter in größerer Ausdehnung ausgestellt;

bei allen diesen Systemen ist ein dünner Kohlenfaden in einem Raume von möglichst hoher Luftleere ausgespannt; die Systeme unterscheiden sich von einander nur durch die Art der Herstellung der Kohlenfäden, der Befestigung an den Zuleitungsdrähten, der Glaskonstruktion, der Dichtung u. s. w.

Ich kann nicht schließeln, ohne zwei Gebiete zu berühren, welche ebenfalls in das große Gebiet der elektrischen Maschinen gehören, und in welchen Deutschland der erste Rang kaum abgesprochen werden kann; ich meine die **galvanischen Niederschläge im Großen** und die **Kraftübertragung**.

Bei den galvanischen Niederschlägen im Großen machen sich zwei Richtungen geltend in Bezug auf die Wahl der Maschinen: Gramme verwendet mit Draht bewickelte Maschinen,

Fig. 19.



während Siemens & Halske die Wickelungen aus dicken Kupferstäben herstellen. Die Erzeugnisse der ersteren Maschinen waren durch die norddeutsche Affinerie in Hamburg, diejenige der letzteren durch das Hüttenwerk in Oker ausgestellt, beide in Form von Platten von chemisch reinem Kupfer; die erstere Firma zeigte außerdem Niederschläge von Edelmetallen.

In Bezug auf Kraftübertragung bildete das glänzendste Beispiel die elektrische Eisenbahn von Siemens frères in Paris; dieselbe unterschied sich von der in Lichterfelde befindlichen dadurch, daß der Strom nicht durch die Schienen, sondern durch einen kleinen, auf oberirdischen Leitungen rollenden Kontaktwagen zugeleitet wurde.

Dr. H. Aron:

Die sekundären Elemente und ihre Anwendung.¹⁾

Die Aufgabe, Energie aufzuspeichern, um sie für gegebene Zwecke möglichst bequem zu jeder Zeit und an jedem Orte, wo es wünschenswerth erscheint, vorrätig zu haben, gehört zu den wichtigsten der Technik.

Auf hydraulischem Wege hat man diese Aufgabe einigermaßen durch Windkessel gelöst. Ein solcher Windkessel ist bereits ein Akkumulator in Gestalt zusammengepresster Luft; öffnet man einen Hahn, so hat man die unter dem Drucke der Luft stehende Flüssigkeit zum Zweck einer beliebigen Arbeitsleistung zur Verfügung. In anderer Form hat man hydraulische Akkumulatoren konstruirt, indem man einen Kolben, der auf einer Flüssigkeitssäule ruht, mit Gewichten belastet hat. So gestaltete Apparate haben wohl zuerst den Namen Akkumulator erhalten; indessen ist die Menge der Energie, die darin aufgespeichert werden kann, nur eine sehr geringe; außerdem ist die Gefahr vorhanden, daß sie sich durch irgend eine Undichtheit unfreiwillig auslöst, und diese ist um so größer, je mehr Energie aufgehäuft ist. Im Grunde genommen ist die Aufgabe von der Natur gelöst; die Kohle ist eigentlich nichts anderes als aufgespeicherte Energie, aber die Auslösung der in ihrer Verwandtschaft zum Sauerstoff bedingten Energie bedarf einer komplizirten Maschine, der Dampfmaschine, deren Wartung zudem großer Sorgfalt bedarf.

Bequemer ist schon die im Gas aufgehäufte Energie auslösbar; die Bedienung der Gasmaschine ist eine sehr einfache, und dies bedingt in der That den Anklang, den diese Maschine im kleinen Betriebe gefunden hat. Aber ihre Leistung ist an den Ort ihrer Aufstellung gebunden, sie ist sogar noch in geringerem Grade lokomobil als die Dampfmaschine, und so erfüllt das Gas, als Akkumulator für Energie betrachtet, die Bedingung, daß die Auslösung leicht an jedem Orte geschehen kann, ganz und gar nicht, so daß die Aufgabe in genügender Weise bis heute nicht gelöst ist. Erst mit Hülfe der Elektrizität scheint es gegenwärtig zu gelingen, eine befriedigende Lösung zu finden. Es ist dies ein so bedeutender Fortschritt in der Elektrotechnik, daß wir allen Grund haben, uns damit eingehend zu beschäftigen.

Einrichtungen, wo elektrische Spannkraften oder Elektrizitäten gebunden werden, sind ja bekannt. Jeder Kondensator, jede Leydener Flasche ist dazu bestimmt, Elektrizität anzusammeln, welche durch einen einfachen Handgriff wieder entladen werden kann; aber der

Kondensator und die Leydener Flasche sind in vieler Hinsicht nicht besser als der hydraulische Ansammlungsapparat, — es geht nicht viel hinein, und die Auslösung kann leicht unversehens geschehen; so wie dort wird sich hier die aufgehäufte Energie unerwünscht und unangenehm entladen. Daher ist die in den Kondensatoren aufgehäufte Reibungselektrizität im Allgemeinen unseren Zwecken zu entsprechen nicht geeignet, weit eher dürfen wir durch Elektrizität geringerer Spannung, die galvanische Elektrizität, zum Ziele zu kommen hoffen. In der That, wenn wir die Kohle als einen Akkumulator für die Energie, die durch die Dampfmaschine ausgelöst wird, ansehen, wenn wir das Gas als einen Stoff ansehen, dessen Energie durch die Gasmaschine ausgelöst wird, so können wir alle Stoffe, die in der Berührung mit einander elektrische Spannungen erzeugen, als Akkumulatoren für elektrische Energie ansehen; das Auslösungsmittel ist hier die Kette. Aber auch die galvanische Kette erfreut sich keiner großen Beliebtheit; sie muß häufig zusammengesetzt werden und ist daher umständlich, außerdem entwickelt sie häufig Dämpfe, die unangenehm sind. Die Kette kann daher auch nicht als ein bequemes Mittel zur Auslösung der chemischen Verwandtschaft der Stoffe innewohnenden Energie angesehen werden. Freilich, wenn wir die Elemente nicht wieder zusammenzusetzen brauchten, wenn wir die Stoffe in den Elementen wieder herstellen könnten, ohne sie auseinander nehmen zu müssen, dann wäre die Kette allerdings ein willkommenes Hilfsmittel. Dafür aber haben wir in der That in der Elektrizität die Bedingungen: die Stoffe, die sich verbinden, erzeugen den Strom; der Strom löst die Verbindungen der Stoffe. So kann also der ursprüngliche Zustand mit Hülfe der Elektrizität wieder hergestellt werden, wenigstens können wir hoffen, daß wir dies mittels der chemischen Wirkung des Stromes erreichen werden. Es fragt sich nur, wie werden wir die uns zu Gebote stehenden Mittel benutzen, um dieses Ziel zu erreichen? Wir kennen zwei Wirkungen der Elektrolyse: einmal die, daß die Elektrolyten sich verändern und die entstandenen Zersetzungsprodukte an beiden Elektroden sich ansammeln, während diese selbst im Wesentlichen unverändert bleiben; die zweite Wirkung der Elektrolyse ist die, daß der Elektrolyt sich im Wesentlichen nicht verändert, aber daß die Elektroden sich verändern; beides kann man zum Zweck, Elektrizität anzusammeln, benutzen.

Die erste Methode sieht, im Grunde genommen, äußerst einfach aus; die Stoffe verbinden sich, man trennt sie wieder und hat dann wieder die ursprüngliche elektrische Kraft. Wenn wir z. B. schwefelsaures Natron durch den Strom zersetzen, so scheidet sich an der

¹⁾ Vgl. S. 177.

negativen Elektrode Natronlauge, an der positiven Schwefelsäure aus. Wenn man die Elemente nun von der Zersetzungszone ablöst und die beiden Elektroden wieder verbindet, so wird ein Strom entstehen und die beiden getrennten Stoffe werden sich wieder verbinden und die Ursache eines Stromes sein. Wenn der Strom nun auch hierbei nur gering sein wird, so könnte man doch hoffen, durch die Masse, die man den Elementen gäbe, sie für unsere Zwecke geeignet zu machen. Aber bei dieser Methode gehen wir im Prinzip fehl. Bei der Zersetzung des schwefelsauren Natrons entsteht da, wo sich das Natron ausscheidet, auch Wasserstoff, und, wo die Schwefelsäure sich bildet, Sauerstoff. Diese Leistungen gehen uns aber von der Energie, die wir aufspeichern wollen, sogleich verloren; außer diesem Verluste bei der Ansammlung haben wir auch einen ganz entsprechenden bei der Verwerthung. Wollen wir die in der Trennung von Natron und Schwefelsäure vorhandene Energie verwenden, verbinden wir die Pole wieder, dann entsteht ein Strom; aber auf der Seite des Natrons tritt Sauerstoff auf, auf der anderen Seite Wasserstoff, und so werden wir beim Laden und Entladen Energie verlieren. Man könnte aber die Einrichtung in der Weise gestalten, wie es bei den konstanten Ketten geschehen ist, um die Gasbildung zu vermeiden. In der That, in prinzipieller Beziehung ist jedes Daniell'sche Element schon ein vollkommener Akkumulator; wir können die Produkte, die im Daniell'schen Element, während es Strom giebt, entstehen, durch einen Strom in entgegengesetzter Richtung wieder herstellen. Während sich erst Zink löst und Kupfer ausscheidet, so daß sich einerseits Zinkvitriol bildet und Kupfervitriol zersetzt, so können wir die Rückbildung der Stoffe in ihre ersten Bestandtheile bewirken, wenn wir durch das Element einen Strom im entgegengesetzten Sinne leiten. Prinzipiell steht dem nichts im Wege; eine große technische Schwierigkeit liegt hier aber darin, daß die Diffusion der Flüssigkeiten nicht gestattet, das Element lange in seinem Zustande zu erhalten und somit auch nicht die in den Stoffen angesammelte Energie längere Zeit aufzubewahren. Die Diffusion bewirkt, daß das Kupfervitriol durch die Thonzelle zu dem Zinke gelangt, dasselbe angreift und daß es dann auf der Kupferseite fehlt; während dieser Uebelstand vielleicht weniger bei Elementen schadet, die nur wenig leisten sollen, wie in der Telegraphie, würde hier der schädliche Verbrauch so groß sein, daß der ganze Zweck verfehlt würde. Dieser Umstand wohl bestimmte Reynier, ein Element ohne Polarisation zu ersinnen, wo keine Diffusion stattfindet. Ich hatte gleichzeitig dasselbe Element zu demselben Zwecke konstruirt, nämlich Zink in Natronlauge, Kupfer in Kupfervitriol. Das

Prinzip, das diesem Elemente zu Grunde liegt, liegt nahe, wenn man von dem uns hier leitenden Gedanken, die Diffusion zu vermeiden, ausgeht. Man nimmt dann zwei Stoffe, die sich gegenseitig fällen; solche können dann die Thonzelle nicht durchdringen, und so verhindert die Natronlauge das Kupfervitriol, durch die Thonzelle zu dringen, da sich an der Grenzschicht das unlösliche Kupferoxydhydrat bildet. Das Element ist vorzüglich kräftig und konstant, nur eignet es sich für den Zweck nicht, für den es ursprünglich gemacht war. Einmal gelingt die Umkehrung nicht, weil das Kupfer sich oxydirt, und Kupferoxyd einen schlechten Leiter giebt, dann aber hat das Element noch einen Fehler: die Thonzelle leidet bald darunter, da sich in derselben metallisches Kupfer ausscheidet; das tritt in so großem Maße ein, daß die Thonzelle zerspringt. Reynier hatte deshalb Pergamentpapier angewendet, das wohlfeiler ist und leichter ersetzt werden kann. Indessen sind dadurch die Schwierigkeiten für die Zwecke des Akkumulators nicht überwunden. Aus diesem Grunde habe ich ein ähnliches Element konstruirt aus zwei Flüssigkeiten, die sich gegenseitig fällen: Zink in Zinkvitriol oder verdünnter Schwefelsäure, und Blei in essigsaurem Blei. Bleilösungen werden ja von Schwefelsäure und schwefelsauren Salzlösungen gefällt. Es ist daher keine Möglichkeit für die Flüssigkeiten, durch die Thonzelle hindurch zu kommen. Das Element ist außerordentlich konstant und eignet sich für telegraphische Zwecke nach meiner Meinung sehr gut; es kann außerordentlich lange stehen, ohne daß es viel leidet, da es, wenn es nicht arbeitet, auch nichts verzehrt. Der Uebelstand, daß sich Metall in der Thonzelle abscheidet, tritt auch hier ein, aber in nicht so hohem Grade, wie beim Reynier'schen Elemente. Außerdem aber ist die Rückbildung leichter möglich. Man kann das essigsaure Blei durch den Strom wieder rückbilden und das Zink wieder herstellen; ich habe dies wiederholt mit Erfolg gethan und viele Stunden nach der Rückbildung konstante Wirkungen erzielt. Aber das Element kann nicht viel leisten, da der Widerstand darin sehr groß ist. So ist die Möglichkeit, auf dem betretenen Wege durch die elektrolytischen Veränderungen der Flüssigkeit zum Ziele zu kommen, erschöpft.

Wenden wir uns nun zu dem anderen Wege, durch die Elektrolyse die Elektroden zu verändern und sie dadurch zu laden. — Die Veränderung der Elektroden kann eine doppelte sein, einmal eine physikalische, alsdann eine chemische. Eine physikalische Veränderung der Elektroden ist unter dem Namen der Polarisation der Elektroden bekannt; man weiß, daß, wenn man zwei Platinelektroden, in Schwefelsäure z. B., nachdem der Strom durchgegangen ist, durch ein Galvanometer verbindet, man

einen starken Strom, sogenannten Polarisationsstrom, bekommt, wie ihn zuerst Gautherot im Jahre 1802 beobachtet hat. Dieser Strom rührt von Wasser- und Sauerstoff her, welcher theilweise das Metall bedeckt, theilweise in dasselbe eingedrungen ist. Durch die verschiedenen Gase sind die beiden Metallflächen gegen einander verändert, und es entsteht eine elektrische Spannkraft zwischen ihnen, die man auslösen kann, sobald man die beiden Elektroden nach Ausschaltung der ersten Kette wieder verbindet. Diese Ströme können unter Umständen recht kräftige sein, und schon Ritter hat im Jahre 1803 eine Ladungssäule gebaut in Gestalt einer Volta'schen, die sich nur dadurch von letzterer unterschied, daß nur ein Metall darin zwischen zwei Tuchscheiben sich befindet, die an beiden Seiten durch Polarisation verändert wurde und so gewissermaßen zwei Scheiben darstellte; sie wurde mit einer Volta'schen Säule geladen. Diese Ladungssäule von Ritter ist der erste elektrische Akkumulator. Hierbei spielt die wesentlichste Rolle der an der negativen Elektrode sich ausscheidende Wasserstoff, welcher von den Metallen leichter absorbiert wird als der Sauerstoff, aber immerhin im Allgemeinen nur in geringer Menge, ausser vom Palladium, das sehr große Mengen absorbiert, aber zu kostbar ist, um für unsere Zwecke verwertbar zu sein. Daher lassen die Polarisationsströme, die im ersten Momente recht stark sind, da die Gase, die Quelle ihrer Kraft, nicht in großem Umfange absorbiert werden, sehr rasch an Wirkung nach, und so können wir damit einen Ansammlungsapparat von nur geringem Umfange herstellen, der für größere technische Zwecke nicht verwertet werden kann.

Es erübrigt uns also noch, die chemischen Veränderungen der Elektroden zu betrachten; sie treten hauptsächlich an den positiven Elektroden auf und rühren von der Einwirkung des elektrolytisch ausgeschiedenen Sauerstoffes auf das Metall her, welches dadurch oxydiert wird; es ist hier eine sekundäre Wirkung des Stromes, die in Frage kommt, hervorgerufen durch die primäre Wirkung: den Zersetzungsprozesse. Bei den meisten Metallen treten diese Wirkungen ein, aber nur bei wenigen sind sie für unsere Zwecke verwertbar, denn die Oxyde, die sich bilden, leiten im Allgemeinen nicht, und es ist daher eine Ansammlung auf diesem Wege gar nicht möglich; dagegen leiten die höheren Oxydationsstufen, die Superoxyde, die sich bei einigen Körpern, z. B. Silber und Blei, bilden, bedeutend besser. Bei Silber zersetzt sich das gebildete Superoxyd sehr leicht, auf Blei dagegen hält es sich sehr gut, und so scheint, nachdem wir alle chemischen Wirkungen im Prinzip durchgegangen haben, das Blei das einzig für die Zwecke der Akkumulation verwendbare

Metall zu sein, und zwar durch die sekundären Wirkungen, die es als positive Elektrode durch den Sauerstoff erfährt. Eine Anwendung davon hat zuerst Sinsteden im Jahre 1854 gemacht. Aber das eigentliche Verdienst für die Entwicklung dieses sogenannten sekundären Elementes gebührt Planté, der seit dem Jahre 1859 unausgesetzt und mühselig daran gearbeitet hat. Es bildet sich in verdünnter Schwefelsäure am Blei als Anode Superoxyd; an der Kathode reducirt sich das Blei durch den nascirenden Wasserstoff an seiner Oberfläche zu metallischem Blei. Verbindet man nach Entfernung des Ladungsstromes die Bleiplatten, so entsteht ein kräftiger Strom, kräftiger als in allen früher betrachteten Fällen. Der Sauerstoff des Superoxyds zieht mächtig den Wasserstoff an; der Sauerstoff des dadurch zersetzten Wassers findet bei dem Blei Aufnahme, das die Kathode bildete, und das sich nun an seiner Oberfläche oxydiert. So lange Superoxyd an der Anode vorhanden ist, und so lange die Kathode den Sauerstoff aufnimmt, so lange dauert der Strom. Hört der Strom auf, so kann man durch eine erneute Ladung die Bedingungen für eine etwaige Entladung wieder herstellen, und so haben wir in der That einen elektrischen Akkumulator. Aber so bequem die Sache hier erscheint, so bequem ist sie nicht, denn die Bleiplatten nehmen im Anfang nur wenig Ladung auf, sie müssen erst allmählich für die Akkumulation größerer Quantitäten geeignet gemacht werden. In der That ist die Art, wie Planté seine ersten Elemente präpariert, recht mühselig; besonders mühselig muß es gewesen sein, diesen Weg zu finden. Zuerst bildet sich eine geringe Menge von Superoxyd, demgemäß erhält man bei der Entladung einen Strom von nur geringer Dauer. Nun kehrt Planté die Pole um; er oxydiert den früheren negativen und reducirt den früheren positiven Pol. Jetzt nimmt die früher reduzierte Platte den Sauerstoff auf, indem sich Superoxyd bildet, dagegen wird die erst oxydierte Platte durch den Wasserstoff sauerstofffrei. Dieser Umkehrungsprozeß muß zuerst häufig wiederholt werden. Planté giebt an, daß man am ersten Tage sechs bis acht Mal, mit einer Viertelstunde anfangend, bis zu einer Stunde in der Dauer des Ladungsstromes aufsteigend laden und entladen muß; nachdem man dies gethan, läßt man die Säule über Nacht in beliebigem Sinne geladen stehen, so daß die eine Seite über Nacht mit Superoxyd bedeckt bleibt, während die andere reines Blei ist. Am nächsten Tage entladet man und ladet umgekehrt zwei Stunden lang, kehrt das wieder um und läßt nun das Element geladen acht Tage lang stehen; dabei verbessert sich das Element immer mehr. Die Menge des gebildeten Superoxyds wird immer größer und der Strom, den es bei der Entladung giebt, ebenfalls. Nach

acht Tagen wird es wieder einige Stunden lang geladen, und, ohne umzukehren, wird ihm eine Ruhezeit von 14 Tagen gegeben u. s. w. Das Element verbessert sich dabei fortwährend und bringt schließlich die Wirkung hervor, die uns bei dem Planté'schen Elemente in Erstaunen gesetzt hat. Durch diese Präparierung wird das Blei gewissermaßen schwammig an der Oberfläche und ist daher geeigneter als gewalztes Blei, die Ladung aufzunehmen.

Wir haben uns nun zunächst eine Vorstellung davon zu machen, wie dies durch die Präparierung erreicht wird. Es ist bisher wenig darüber gearbeitet worden; Gladstone und Tribe¹⁾ bemühten sich, zu erklären, weshalb das Element durch Stehen sich verbessert, entsprechend der von Planté für die Präparierung gegebenen Vorschrift. Sie meinen, daß lokale Ströme an der mit Superoxyd bedeckten Platte zwischen dem Superoxyd einerseits und dem darunter befindlichen Blei andererseits eintreten. In der That findet man, daß, wenn man eine Platte präpariert hat, so daß sie von Superoxyd dunkelbraun ist, und läßt sie längere Zeit in der Flüssigkeit stehen, daß sie allmählich heller wird und dementsprechend auch an Wirkung verliert. Planté giebt an, daß die Ladung sich etwa vier Wochen hält. Es ist mir nicht gelungen, so andauernd die Ladung zu erhalten. Bei den Platten, die ich mir präpariert habe, habe ich gefunden, daß sich die Ladung höchstens drei Tage lang gut gehalten hat, dann ging die braune Färbung in Gelb, das während des Stehens ebenso wie während des Arbeitens, nur langsamer, heller und heller wurde, so daß sie hellgrau, nahe weiß wurden. Gladstone und Tribe nehmen nun an, daß sich dabei schwefelsaures Blei auf der Platte bildet, und erklären dadurch, woher die lokalen Ströme nur allmählich die Wirkung der Platte aufheben, weil nämlich die gebildete Schicht von schwefelsaurem Blei schlecht leitet und die lokalen Ströme hemmt. Ich möchte aber noch hinzu fügen, daß dabei die tieferen Schichten durch den frei werdenden Sauerstoff oxydirt werden, so daß allmählich die Auflockerung in die Tiefe fortschreitet, und so verbessern sich die Platten durch das Stehen von selbst. Bei der nächsten Ladung wird dann Superoxyd und schwefelsaures Blei zusammen reduziert und in schwammiges Blei verwandelt. In der Flüssigkeit lassen sich somit die Bleiplatten nicht allzulange Zeit präpariert erhalten. Dagegen kann ich aus meiner Erfahrung mittheilen, daß Platten, die man aus der Säure heraushebt, ihre volle Kraft für die Dauer behalten. Eine Superoxydplatte, die ich vor drei Monaten präpariert hatte und trocken aufbewahrte, zeigte gestern noch die Wirkung einer

frischen Platte. Die Schwierigkeit der Präparierung des Planté'schen Elementes ist durch einen glücklichen Griff von Faure beseitigt worden; derselbe wendet das Blei gleich im pulverförmigen Zustand an. Sein Element besteht aus Bleiplatten, auf welche Mennige möglichst dick aufgestrichen ist. Die Mennige wird durch Umwicklung von Pergamentpapier und Zeug festgehalten, außerdem sind durch Maschinen in die Oberfläche Falten eingepreßt, ebenfalls in der Absicht, der Mennige auf den Platten möglichst viel Haftpunkte zu geben. Die so präparierten Platten werden, ebenso wie die im Planté'schen Element, in etwa im Verhältnisse von 1 : 8 oder 1 : 10 verdünnte Schwefelsäure gestellt. Die Mennige an sich leitet nicht; um die Wirkung derselben im Faure'schen Elemente zu erklären, kann man sich denken, daß an der äußersten Schicht der Mennige sich eine sehr dünne Lage Bleisuperoxyd und schwefelsaures Blei bildet, die nun einerseits zu Blei reduziert wird, während andererseits reines Bleisuperoxyd entsteht, daß sodann eine weitere Schicht der Mennige zur Wirkung kommt, wodurch sich nach und nach eine Fläche herstellt, die die Ladung leicht und in größerer Menge aufnehmen im Stande ist.

Nun war es vor allen Dingen wichtig, zu wissen, was das Element leisten kann. Man bekommt nun, wenn man sich die Elemente aus Paris kommen läßt, von Reynier eine Gebrauchsanweisung, in der Näheres über das Element angegeben ist. Sechs Elemente werden von 10 Bunsen in 12 Stunden bzw. von 9 Bunsen in 20 Stunden geladen. Dieses Verhältniß erklärt sich ganz gut, wenn man die elektromotorische Kraft des Elementes in Betracht zieht. Diese ist etwa gleich 2,2 Daniell oder, was nahe dasselbe ist, 2,2 Volt. Somit haben 6 Faure'sche eine elektromotorische Kraft von 13,2 Volt; 10 Bunsen haben zusammen, da jedes Element 1,8 Volt elektromotorische Kraft hat, eine solche von 18 Volt; so haben wir einen Ueberschuß von 4,8 Volt der ladenden Batterie, wo alsdann die Ladung zwölf Stunden dauert. Wenden wir 9 Bunsen an, so beträgt der Ueberschuß der elektromotorischen Kraft, die zur Ladung dient, nur noch 3 Volt. Die Ladungszeit muß demnach entsprechend im Verhältnisse von 4,8 : 3 zunehmen, also etwa 20 Stunden betragen. Ferner giebt Reynier den Widerstand bei der Ladung für ein Element von 8 kg Gewicht auf 0,008 Ohm (nahe 0,008 S.-E.) an. Bei der Entladung mit einem zehnmal so großen Widerstande sinkt die elektromotorische Kraft auf 2 Volt, der Widerstand wächst dagegen auf 0,015 Ohm. Die Stromstärke beträgt unter diesen Verhältnissen demnach $\frac{2 \text{ Volt}}{0,015 \text{ Ohm}}$, also ungefähr = 21 Ampère. Ein Ampère in einem

¹⁾ Vgl. S. 197.

Ohm bedeutet in der Sekunde etwa 0,1 Meterkilogramm Arbeit, also da die Leistung mit dem Quadrat der Stromstärke, aber gleichmäÙig mit dem Widerstande zunimmt, so betrüge in diesem

Falle die Leistung $\frac{1}{10} \cdot 21^2 \cdot 0,095 = 4,4$ Meter-

kilogramm Arbeit in der Sekunde. Es fragt sich nun, in wie weit treffen diese Angaben zu. Darüber liegen noch wenig Arbeiten vor. Das größte Interesse beansprucht eine Arbeit von Allard, Blanc, Joubert, Potier und Tresca, die ja auch in dem neuesten Hefte unserer Vereinszeitschrift¹⁾ abgedruckt ist. Sie benutzten 35 Faure-Elemente, jedes im Gewichte von 43,7 kg, im Ganzen also 1 529 kg. Für 1 qm waren 10 kg Mennige aufgetragen, also eine Schicht von 1 bis 2 mm Dicke. Diese Elemente wurden in vier Tagen hinter einander vom 4. bis 7. Januar mit einer Siemens'schen Maschine geladen. Am 4. Januar $5\frac{1}{2}$ Stunde, dann am 5. Januar 7 Stunden, am 6. $7\frac{1}{2}$ Stunde, am 7. $2\frac{3}{4}$ Stunden; insgesamt $22\frac{3}{4}$ Stunden. Man hörte offenbar mit der Ladung auf, weil am letzten Tage im Vergleiche zu den vorangegangenen ein großes Mißverhältniß zwischen der nützlichen und der gesammten aufgewandten Arbeit bestand. Am ersten Tage wurden in 5 Stunden 30 Minuten 1 814 600 Meterkilogramm Energie aufgenommen und am vierten Tage in 2 Stunden 45 Minuten, also in der Hälfte der Zeit, nur 591 600 Meterkilogramm, demnach nicht die Hälfte, sondern nur ein Drittel. Die Gesamtenergie war nicht in gleichem Maße wie die aufgehäufte am vierten Tage zurückgegangen, allerdings bis unter die Hälfte, aber nicht bis auf ein Drittel. Man nahm also wohl an, daß die Elemente fast bis zur Sättigung geladen waren und hörte demgemäß mit der Ladung auf. Die Spannung der Elemente schwankte in Summa bei der Entladung zwischen 72 und 75 Volt. Dies entspricht der Angabe von Reynier, daß das Element eine Spannung von 2 Volt hat. Das Ladungspotential dagegen mußte größer sein. Es betrug ungefähr 90 Volt. Der Ueberschuß, welcher die Ladung bewirkte, schwankte zwischen 15 bis 18 Volt, nahe der einen oben gegebenen Vorschrift Reyniers entsprechend. Der Widerstand schwankte in weiten Grenzen: bei der Ladung zwischen 0,023 Ohm und 0,075 Ohm, bei der Entladung zwischen 0,006 Ohm und 0,040 Ohm. Verglichen mit der Reynier'schen Zahl, findet man nicht, daß der Widerstand der Elemente in gleichem Maße abnimmt, wie die Gewichte zunehmen, was aber vielleicht daran liegt, daß die Elemente in den beiden Fällen eine ganz verschiedene äußere Form gehabt haben mögen.

Es wurden nun in $22\frac{3}{4}$ Stunden innerhalb der vier Tage, abgesehen von den übrigen

Verlusten, 6 382 100 Kilogramm-meter Energie in Gestalt von Strom den Elementen zugeführt. Da das Gewicht sämtlicher Elemente rund 1 530 kg beträgt, so nahm somit jedes Kilogramm der Elemente 4 180 Meterkilogramm auf.

Die Entladung wurde nun am 7. während 7 Stunden 15 Minuten vorgenommen. Am 8. wurde die Entladung nicht fortgesetzt, dagegen am 9.¹⁾ An diesem Tage wurde 3 Stunden 20 Minuten lang entladen; in Summa also wurde während 10 Stunden 35 Minuten entladen. Die Entladung geschah durch elf Maxim-Lampen, die glühend erhalten wurden. Die Energie des elektrischen Stromes, den die Elemente insgesamt dabei lieferten, betrug 3 809 000 Kilogramm-meter. Das ergibt auf die Lampe und Sekunde 8,5 Kilogramm-meter, d. h. die Lampe braucht rund ein Zehntel Pferdekraft; dabei entwickelte sie ein Licht im Mittel von 1,4 Carcel. Von 4 180 Kilogramm-metern Energie, die für ein Kilogramm der Elemente aufgenommen wurden, kamen 2 533 nützlich heraus, somit betrug der Nutzeffekt der elektrischen Arbeit nahe 60%. Letztere wurde aber wiederum durch einen Aufwand von mechanischer Arbeit gewonnen, und schon dabei trat ein Verlust an Energie ein. Die ganze mechanische Arbeit betrug 9 570 000 Kilogramm-meter. Von dieser ganzen Arbeit beträgt der Nutzeffekt nur 40%.

An der Arbeit, die außerordentlich verdienstvoll ist, weil sie zum ersten Male Licht auf die Quantitätsverhältnisse bei sekundären Elementen wirft, ist doch einiges auszusetzen. Zunächst ist zu bemängeln, daß nicht der Zustand der Batterie vor dem Beginne der Ladung angegeben ist. Was war vorher mit der Batterie geschehen, war sie vorher entladen, und in welchem Grade war sie geladen? Welche Zeit war zwischen der letzten Entladung und dem Beginne der Beobachtung verstrichen? darüber hätten sich die Beobachter Gewissheit verschaffen und äußern sollen. Ferner ist zu bemängeln, daß nicht angegeben ist, ob zwischen Ladung und Entladung am 7. eine längere Pause vergangen ist; da die Batterie während des Stehens an Ladung verliert und in der Praxis solche Pausen unvermeidlich sein werden, wäre es richtig gewesen, auch bei diesen Versuchen eine solche zwischen dem letzten Stadium der Ladung und Entladung eintreten zu lassen. Es ist ferner die Entladung zum größten Theil während 7 Stunden 15 Minuten am 7. Januar vollzogen worden, den 8.¹⁾ übergang man, am 9. wurde der letzte Theil der Entladung während 3 Stunden 20 Minuten vorgenommen, alsdann die Entladung als beendet betrachtet. Es ist nicht angegeben, warum man am 7. mit der Entladung aufhörte; gerade die Zahl, die darüber einigermaßen hätte Aufschluß geben können,

¹⁾ Vgl. S. 149.

¹⁾ Der 8. Januar war ein Sonntag.

D. Red.

der Potentialwerth der Batterie, der nach der Tabelle mit 75,01 Volt an diesem Tage begann, fehlt für den Schluss der Entladung an diesem Tage in der Tabelle. So werden wir wohl annehmen müssen, so lange die Beobachter nicht das Gegentheil versichern, daß die Batterie für diesen Tag erschöpft war. Wenn sie dennoch am 9., nachdem die Batterie während des 8., ohne zu arbeiten, gestanden hatte, noch ein erhebliches Quantum während der Entladung fanden, so ist man geneigt, dieses Quantum als ein Residuum zu betrachten, welches in einer sekundären Batterie nach einiger Zeit sich ebenso wieder einstellt, wie bei der Leydener Flasche. Der Grund dafür liegt wahrscheinlich darin, daß die oberen Superoxydschichten den Wasserstoff aufnehmen, sich reduzieren, und daß der Wasserstoff erst in die weiteren Schichten eintreten muß, ehe die Platte wieder weiter arbeiten kann. Dies geschieht namentlich bei kurzem Schlusse; bei großem Widerstande sieht man das nicht, weil dann das Superoxyd mehr Zeit hat, den Wasserstoff aufzunehmen. Ayrtton macht auf diese Rückstände aufmerksam, rechnet sie als nützliche Arbeit und kommt dadurch zu einem für den Nutzeffekt der sekundären Elemente sehr günstigen Resultat. Ich glaube nicht, daß man diese Rückstände mitrechnen darf. Es gehört zum Wesen des Akkumulators, daß er zu jeder Zeit die vereinnahmte Arbeit muß verausgaben können, die sonstige darin aufgehäufte Arbeit wird im Allgemeinen nicht von Nutzen sein. Man kann also auch bei den vorliegenden Versuchen nur die Energie rechnen, die beim ersten Entladen wirklich herauskommt; somit hätten wir nur die ersten $7\frac{3}{4}$ Stunden der Entladung als nützliche Arbeit zu rechnen, dann kommt von den 4180 Kilogramm Metern, die 1 kg der Elemente aufnimmt, 1733 Meterkilogramm wirklich disponible Arbeit heraus. Der Nutzeffekt würde sich darum nicht geringer stellen, denn dies Residuum würde bei fortgesetztem Gebrauche jedenfalls die nächste Ladungsarbeit entsprechend abkürzen, aber die Kapazität der Batterie wird dadurch geringer anzuschlagen sein, als es sonst der Fall wäre. Aber auch wenn man dies ungünstige Resultat anzunehmen geneigt ist, so stellen doch die Faure'schen Elemente ein mächtiges Mittel, Energie aufzuspeichern, dar.

Gehen wir zur Anwendung dieser aufgespeicherten Energie über. Eine Verwendung, die am nächsten liegt, ist die zum Betriebe von elektrischen Bahnen. Eignet sich nun das Element für diesen Zweck? — Wir haben, um das zu untersuchen, kein anderes Material, als die Zahlen, die ich Ihnen mitgeteilt habe, und diese will ich mit der Einschränkung benutzen, welche sich durch die Kritik derselben ergeben hat. Rechnen wir also 1700 Kilogramm Meter nützliche Arbeit in 7 Stunden 39 Minuten, das

sind also zusammen 26340 Sekunden, somit hat während dieser Zeit 1 kg der Elemente in der Sekunde $\frac{6}{1000}$ Kilogramm Meter oder 0,0085 Pferdekraft in der Sekunde geliefert. Nach den Angaben Reyniers liefert ein Element von 8 kg 4,4 Kilogramm Meter, also für 1 kg 0,55 Kilogramm Meter. Hier rechnet sich nur der neunte Theil etwa aus; das mag sich dadurch erklären, daß bei Reynier der Widerstand kleiner war; aber alsdann konnten die Elemente bei ihm auch nur den neunten Theil der Zeit den stärkeren Strom liefern, abgesehen davon, daß sie sich erfahrungsmäßig bei geringem Widerstande stärker polarisiren und der schädliche Rückstand dadurch größer wird.

Um uns an etwas Bestimmtes zu halten, wollen wir für die Dauer der Elemente die Zeit von 7 Stunden 39 Minuten, also wie sie in den vorliegenden Versuchen inne gehalten wurde, festhalten, eine Dauer, die für die beabsichtigte Anwendung nicht zu groß bemessen ist. Wir wollen die Geschwindigkeit der Bahn, was gewiß nicht zu viel ist, auf $1\frac{1}{3}$ Meile, also 1000 m in der Stunde, annehmen, mithin auf nahe 3 m in der Sekunde. Als Reibungscoefficient für Eisenbahnen rechnet man gewöhnlich $\frac{1}{40}$, somit gehört auf Eisenbahnen für 1 kg $\frac{1}{40}$ Kilogramm Meter Zugkraft, und um 1 kg mit 3 m Geschwindigkeit zu bewegen, gehören $\frac{3}{40}$ Kilogramm Meter = 0,0075 Kilogramm Meter, und um $5\frac{1}{3}$ kg mit dieser Geschwindigkeit zu ziehen, sind 0,064 Kilogramm Meter nöthig, somit würde jedes Kilogramm der Elemente außer sich selbst noch etwa 4 kg ziehen können. So günstig liegen aber die Verhältnisse für Pferdebahnen, die ersetzt werden sollen, nicht. Die Schienen der Straßen sind keineswegs so günstig beschaffen, wie die Schienen der Bahn. In den Fugen liegt viel Schmutz; sie können nicht so gut bleiben, weil sie von Wagen befahren werden; der Reibungscoefficient wird demnach viel größer anzusetzen sein. Dazu kommt noch, daß die Bewegung durch eine dynamoelektrische Maschine, die eine große Tourenzahl hat, geschieht; bei der Uebersetzung auf den langsamen Gang, der hier nöthig ist, geht viel Arbeit verloren, es ist also gewiß nicht zu viel gerechnet, wenn man alles in allem den Reibungscoefficient $\frac{1}{100}$ rechnet; dann würde jedes Kilogramm gerade noch ein Kilogramm zu bewegen im Stande sein, was freilich nicht mehr so günstig ist. Bisher haben wir nur eine Geschwindigkeit von $1\frac{1}{3}$ Meile gerechnet; bei einer doppelten Geschwindigkeit würde die Batterie gerade noch sich selbst bewegen können; das würde also die äußerste, nicht mehr erreichbare Grenze sein. Dabei würde jedesmal die Batterie nur die halbe Zeit, als dazu nöthig ist, sie zu laden, arbeiten. Bei dieser Rechnung ist das Residuum von der Kapazität der Batterie zwar abgerechnet, aber

als die Ladungszeit verkürzend angerechnet. Somit scheint bei dem gegenwärtigen Standpunkte das Faure'sche Element für den Betrieb von Eisenbahnen nur wenig geeignet zu sein.

Betrachten wir nun seine Verwerthbarkeit für die Zwecke des elektrischen Lichtes. Hier kann man den elektrischen Akkumulator auf zwei Arten anwenden, entweder direkt oder in Verbindung mit Maschinen. In Verbindung mit Maschinen mögen sie gute Dienste leisten. Bei der Inspektion der Militärtelegraphie hat man in der That ein sehr regelmäßiges und gutes Licht auf diese Weise erzielt. Auch direkt für Lichtzwecke werden sie sehr nützlich sein. In gewöhnlichen Verhältnissen ist man kaum darauf angewiesen, man kann meist ebenso gut auch direkt Maschinen anwenden. Für die Zwecke der Eisenbahnen jedoch, für die Beleuchtung der Waggons würde ein Akkumulator ein sehr geeignetes Hilfsmittel sein. Die Generaldirektion der Elsass-Lothringischen Bahn hat in diesem Sinne Versuche angestellt, dieselben scheiterten jedoch daran, daß die Mennige von den Bleiplatten abfiel. Jetzt sind die Platten anders behandelt; es sind Falten eingepreßt, an denen die Mennige festsetzt; ob dies mechanische Hilfsmittel bei den beständigen Erschütterungen auf Eisenbahnen Erfolg haben wird, scheint mir sehr zweifelhaft. Sehen wir von dieser technischen Schwierigkeit ab, so würde, um einen Personenwagen mit fünf Kupés durch fünf Lampen 15 Stunden lang, wie das unter Umständen nöthig ist, zu erleuchten, beinahe so viel Elektrizität gehören, wie für die elf Lampen $7\frac{3}{4}$ Stunden lang, also auch eine Batterie von 1500 kg Gewicht. Das scheint etwas viel, so daß mit Rücksicht auf diese Zahl die Elemente nicht ohne weiteres verwendbar scheinen; doch dürften sie vielleicht in Verbindung mit einer dynamoelektrischen Maschine, welche durch die Achsen des Wagens in Bewegung gesetzt wird, bessere Dienste leisten. Dieser Gedanke ist auch bereits wiederholt ausgesprochen worden. Während der Fahrt erzeugt alsdann die Maschine den Strom, und wenn der Zug steht oder langsam fährt, werden die Lampen durch den Akkumulator gespeist, der in diesem Falle sehr viel leichter sein könnte; der Kostenpunkt der ersten Anlage dürfte aber dieser Art der Verwendung einigermaßen Schwierigkeiten machen.

Einen anderen als den von Faure eingeschlagenen Weg, das Planté'sche Element herzustellen, zeigt eine Arbeit von Sutton. Ich selbst hatte schon einmal versucht, Blei zu verwenden, das mit Quecksilber amalgamirt war. Ich glaubte, das Quecksilber würde das Blei aufschwemmen und zur Aufnahme der Ladung geeigneter machen, aber ich hatte keinen bedeutenden Erfolg. Sutton hat das amalgamirte Blei in Kupfervitriol als positiven Pol angewandt und

als negativen Pol Kupfer. Die Schwefelsäure scheint im *status nascendi*, also in dem Momente, wo sie sich von dem Moleküle Kupfervitriol löst, eine mächtigere Wirkung auf das Blei auszuüben, als sie es sonst thut. Das von SO_2 sich ablösende Sauerstoffatom oxydirt wirklich sehr schnell das amalgamirte Blei und verwandelt es in Superoxyd. Hier habe ich eine solche in ganz kurzer Zeit präparirte Bleiplatte, die man auf anderem Wege nicht so leicht bekommen kann; die Schicht des Superoxyds hat in der That eine bemerkenswerthe Stärke. Im Elemente ist nun die Wirkung die, daß bei der Ladung das Blei sich oxydirt und Superoxyd bildet und Kupfer aus dem Kupfervitriol sich ausscheidet. Bei der Entladung reduziert sich das Blei und das Kupfer löst sich wieder auf. Bei der Daniell'schen Säule wirkt das Zink durch seine Verwandtschaft zum Sauerstoff; davon geht die Wirkung aus, es löst sich, und das Kupfer scheidet sich, den Sauerstoff abgebend, aus. Hier haben wir an Stelle des Zinks das Bleisuperoxyd; es wirkt durch seine Verwandtschaft zum Wasserstoff und bewirkt daher das Umgekehrte, die Auflösung des Kupfers durch den freiwerdenden Sauerstoff des Wassermoleküls in der verdünnten Säure. — Daß ein Element mit Kupfervitriol nicht gut ist, kann man sich denken; das Kupfervitriol hat einen zu großen Widerstand; zweitens ist es auch mißlich, galvanische Ausscheidungen von Metall im Elemente durch den Strom zu bewirken, man weiß ja, wie sehr empfindlich galvanoplastische Ausscheidungen sind, besonders wenn man stärkere Ströme anwenden will, es wird sich da leicht eine metallische Brücke zwischen den Platten bilden. Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden, schlägt Swan vor, die Platten in Kupfervitriollösung zu präpariren und sie dann in verdünnter Schwefelsäure wie im Planté'schen Elemente zu verwenden.

Hiermit glaube ich Ihnen ein Bild von den Fortschritten, die man bisher in der Herstellung der elektrischen Akkumulatoren und ihrer Anwendung gemacht hat, gegeben zu haben.

ABHANDLUNGEN.

Elektrische Beleuchtung nach dem System „Brush“.

Von ERNST RICHTER.

(Schluß von Seite 197.)

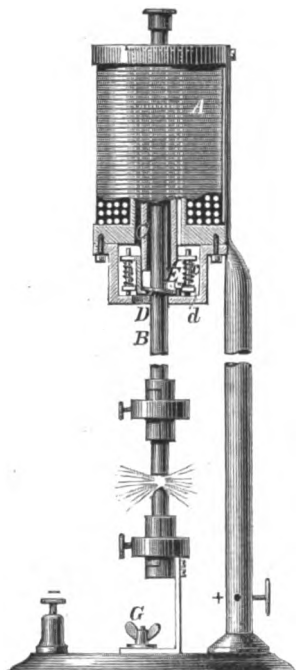
II. Die elektrischen Lampen.

Die elektrische Lampe von Brush ist durch die Art und Weise charakterisirt, in welcher der elektrische Regulierungsmechanismus auf die

Halter der Kohlen einwirkt. Es geschieht dies nämlich durch Vermittelung eines Ringes, der die Stange des oberen Kohlenhalters umgiebt, welcher durch sein Gewicht gegen den unteren feststehenden strebt. Wird dieser Ring seitlich angehoben, so legt er sich an die durch ihn leicht hindurchgehende Stange an und nimmt sie mit sich in die Höhe; wird nun umgekehrt der Ring gesenkt, so sinkt mit ihm die Stange, kommt aber der Ring hierbei auf der Seite, welche der angehobenen gegenüberliegt, auf einen Anschlag, so wird der Ring von nun an wie eine Bremse auf die Stange wirken und diese langsam durch sich hindurchgleiten lassen.

Ehe die Lampe beschrieben werden soll, welche jetzt von Brush fast ausschließlich angewandt wird, sollen noch zwei ältere Konstruktionen kurz erwähnt werden.

Fig. 15.



1. Lampe für Einzellicht.

Die untere Kohle steht fest, die obere sitzt an einer von einem Klemmring *D* umgebenen Stange *B*. Dieser Ring *D* kann durch den Eisenkern *C*, welcher in eine Kernspule *A* hineinragt, gehoben und gesenkt werden und so in der oben beschriebenen Weise regulierend auf die durch ihn hindurchgehende obere Kohlenstange wirken. Die Wirkungsweise der Lampe erklärt sich durch die Fig. 15 und das bisher Angedeutete von selbst.

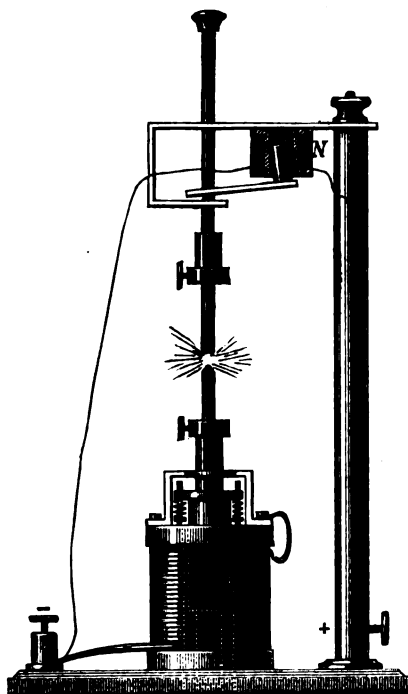
Der Eisenkern *C* wird durch Federn *c* zum Theil entlastet; diese Federn können durch Schrauben *d* regulirt werden, um die Lampe stärkeren oder schwächeren Strömen anzupassen. Eine Schraube *E* dient dem Klemm-

ringe *D* als oberer Anschlag, wodurch die Kohlen nur bis zu einer bestimmten Größe auseinandergezogen werden können. Der untere Kohlenhalter ist horizontal verschiebbar und durch eine Schraube *G* festzustellen, nachdem die beiden Kohlenstäbe genau einander gegenübergestellt sind.

2. Lampe mit besonderer Nebenschlusspule.

Bei dieser Lampe ist eine dünnadrätige und in einem Nebenschlusse zur ganzen Lampe liegende Spule hinzugefügt. Diese Nebenschlusspule *N*, Fig. 16, besorgt das Nachrücken der oberen Kohle, während eine andere dickdrätige, vom Hauptstrome durchflossene Spule das Entzünden des Lichtbogens bewirkt.

Fig. 16.

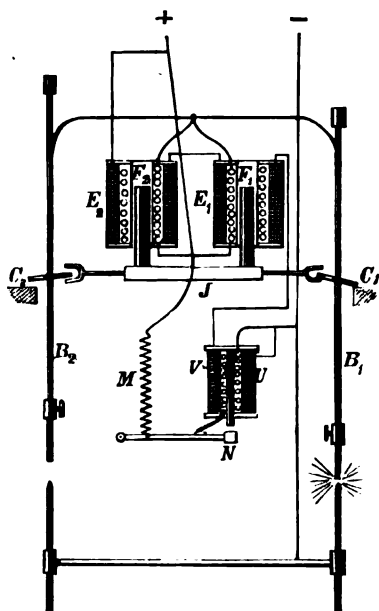


3. Lampe für Theilungslichter.

Die Lampen, welche von Brush jetzt fast ausschließlich angewendet werden, enthalten Kernspulen, die mit dickem und gleichzeitig mit dünnem Drahte bewickelt sind. Der Hauptstrom geht durch den dicken Draht, während der dünne Draht von einem Nebenstrome zur ganzen Lampe im umgekehrten Sinne durchflossen wird, so daß auf den Eisenkern die Differenz der Wirkungen beider Wickelungen zur Geltung kommen. Diese Lampen sind mit einem, zwei oder mehreren Kohlenpaaren versehen, so daß sie eine Brenndauer von 8, 16 oder mehr Stunden erhalten. Der Regulierungsmechanismus ist in allen diesen Fällen derselbe, es werden nur die einzelnen Klemm-

nicht gleichzeitig, sondern nach einander gehoben, wodurch bewirkt wird, daß diejenige Kohle zuerst anbrennt, deren Ring zuletzt gehoben wird, weil diese Kohle zuletzt von ihrer Unterkohle getrennt wird.

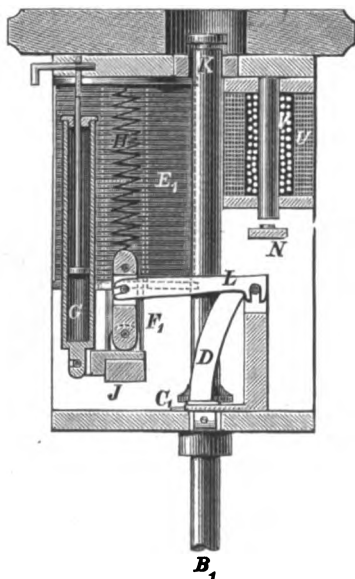
Fig. 17.



Es soll nun die Theilungslampe mit doppelten Kohlenpaaren näher beschrieben werden.

Zwei neben einander stehende Kernspulen E_1 , E_2 , Fig. 17, 18 und 19, in welche zwei

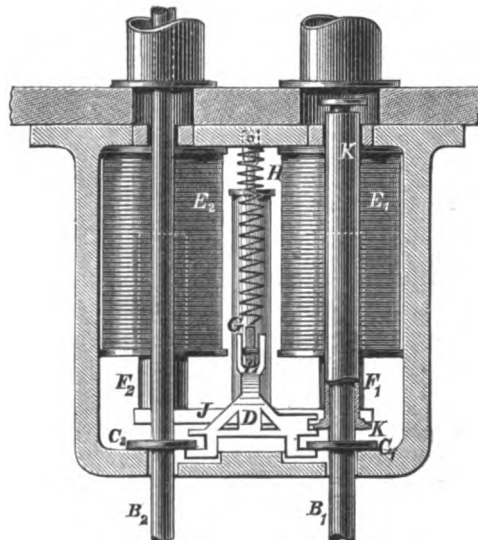
Fig. 18.



unter sich verbundene, einem Hufeisenelektromagnete ähnliche Eisenkerne F_1 , F_2 hineinragen, sind mit einigen Windungen dicken und vielen Windungen dünnen Drahtes bewickelt. Der dicke Draht führt den Strom dem Lichtbogen zu, der

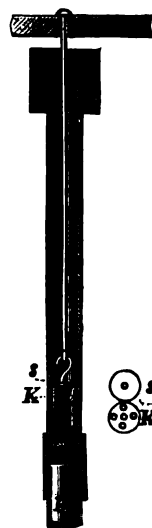
dünne bildet, wie schon erwähnt, einen Nebenschluß zur ganzen Lampe. Die Verbindungen sind in der Weise gemacht, daß beide Wicklungen in entgegengesetztem Sinne von den Strömen durchflossen werden, so daß der Zweigstrom die Wirkung des Hauptstromes schwächt. Die Widerstände und Windungszahlen sind so bemessen, daß bei der normalen Länge des

Fig. 19.



Lichtbogens (2 mm) die Wirkung des Hauptstromes stärker ist, als diejenige des Zweigstromes, da er einem Theile des Gewichtes der Kohlen und Kohlenhalter das Gleichgewicht zu

Fig. 20.



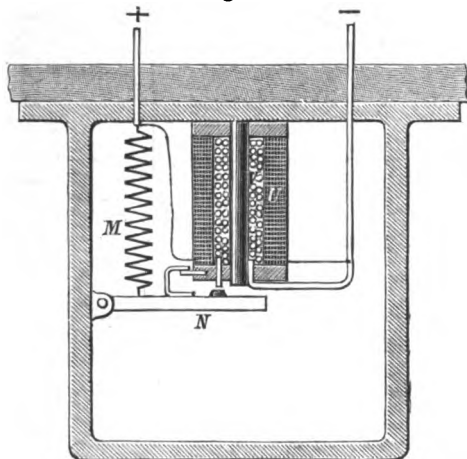
halten hat. In Folge der eigenen Schwere berühren sich die Kohlenstäbe; tritt ein Strom in die Lampe, so ziehen die Spulen die Eisenkerne in sich hinein, die Kohlen werden vermittelst der Klemmrings von einander entfernt, bis durch Zunehmen des Bogens und durch hiermit bedingtes Wachsen seines Widerstandes

der Zweigstrom so stark wird, daß der Eisenkern nicht weiter gehoben wird, der Lichtbogen also eine bestimmte Länge erreicht.

Nachdem der Hauptstrom die beiden Spulen, deren dicke Windungen einander parallel geschaltet sind, durchlaufen hat, gelangt er auf den Lampenkörper, von da durch feindrähtige, in den Figuren nicht mit angegebene Metallpinsel auf die oberen Kohlenhalter, durch den Lichtbogen zur unteren Kohle und von da zur Ableitungsklemme.

Die beiden vereinigten Eisenkerne F_1, F_2 , wirken an einem einarmigen Hebel L , Fig. 18 und 19; derselbe trägt an einem Ende den Stiefel G einer kleinen, mit Glyzerin gefüllten Pumpe, welche rasche Bewegungen der Kohlen und daher das Abreißen des Lichtbogens zu verhindern bestimmt ist; ferner eine Spiralfeder H , durch die ein Theil des Gewichtes der Kohlen, Kohlenhalter u. s. w. ausgeglichen ist, und endlich nahe seinem Drehpunkt einen

Fig. 21.



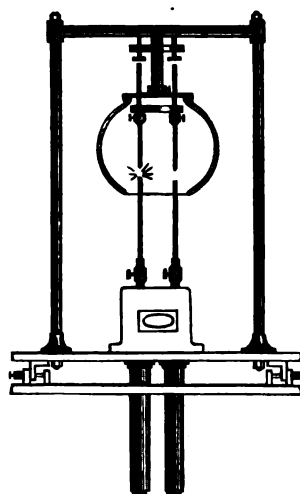
kleinen Rahmen D , durch den die Klemmrings C_1 und C_2 gehoben werden. Dadurch, daß der eine Einschnitt des Rahmens etwas weiter ist als der andere, wird bewirkt, daß die eine Kohle früher gehoben wird als die andere, weil der engere Einschnitt den in ihm liegenden Ring früher erfährt, als dies der weitere thut. Beim Abwärtsgehen des Rahmens wird diese zuletzt erfaßte Kohle freigemacht, während die andere noch festgeklemmt ist. Durch das Abbrennen der Kohle würde der Lichtbogen länger und länger werden, wenn nicht in demselben Maße, als der Lichtbogenwiderstand steigt, die Zweigleitung mehr Strom erhielte und dadurch ein entsprechendes Sinken der Kohle bewirkt würde. So wird zunächst nur die eine Kohle nachreguliert, bis sie soweit abgebrannt ist, daß sich ein an der betreffenden Stange befindlicher Knopf auf das sie umgebende und auf dem Rahmen aufliegende Rohr K stützt. Die Kohle kann nun nicht weiter nachrücken.

Bei weiterem Abbrennen der Kohle und demzufolge durch die Spulen bewirktem Sinken des Rahmens wird der zweite Kohlenhalter freigemacht; diese Kohlen kommen zur Berührung, der Lichtbogen geht auf diese über und das Nachreguliren der zweiten Oberkohle nimmt seinen Verlauf, wie vorher für die erste.

Damit sich die Kohlen beim Nachrücken nicht zu schnell bewegen, sind die von den Klemmringen umgebenen Stangen als Pumpstiefel gebildet, die mit Glyzerin gefüllt sind, und in welche am oberen Ende des Lampengehäuses befestigte Kolben ragen. Diese Kolben K , Fig. 20, haben Scheiben S als Ventile, damit das Entfernen der Kohlen schneller, das Zusammengehen langsamer erfolgt.

Ist das letzte Kohlenpaar so weit abgebrannt, daß die obere Kohle nicht weiter nachrücken kann und der Lichtbogenwiderstand über sein gewöhnliches Maß gewachsen ist, so tritt eine

Fig. 22.



Ausschlußvorrichtung in Thätigkeit, welche die Lampe kurz schließt.

Diese Ausschlußvorrichtung besteht aus einem Elektromagneten, dessen Spule mit einigen Windungen V dicken Drahtes, Fig. 17 und 21, und vielen Windungen U dünnen Drahtes bewunden ist. Die dünnen Windungen werden von dem oben erwähnten Zweigstrom mit durchflossen. Der Anker N des Elektromagnetes wird nur dann zum Anzuge gebracht, wenn dieser Strom eine größere, als die normale, dem richtigen Brennen der Lampe entsprechende Stärke erhält. Sobald sich der Anker anlegt, wird dem Hauptstrom ein anderer und besserer Weg, als durch den Lichtbogen geöffnet, nämlich von der einen Polklemme durch die dicken Windungen dieses Elektromagnetes, über den Anker N , durch den Widerstand M nach der anderen Polklemme der Lampe. Diese dicken Windungen werden in demselben Sinne vom Strome durchflossen, als die dünnen von dem

Zweigströme, so daß der Anker angezogen und die Lampe kurz geschlossen bleibt.

Ist der Widerstand des Lichtbogens durch irgend welchen Einfluß so hoch gestiegen, daß die Ausschlußvorrichtung in Thätigkeit getreten ist, so behalten die dünnen Windungen der Kernspulen einen geringen Strom, den dicken Windungen aber wird der Strom ganz entzogen, da der Lichtbogen erloschen ist; die Klemmringe und Kohlenhalter werden somit nicht mehr festgehalten, sondern senken sich, und die Kohlen kommen zusammen, falls sie nicht ganz abgebrannt sind. Berühren sich aber die Kohlenstäbe, so geht um so mehr Strom durch diese, je weniger Widerstand er hier findet, als in den Windungen des Ausschalt-Elektromagneten und des Widerstandes *M*. Hierdurch wird aber der Strom im Elektromagnete so geschwächt, daß der Anker abfällt und die Lampe wieder in regelmäßigen Betrieb gesetzt wird.

Der Lichtbogen ist von einer kleinen Glas- kugel umgeben, welche von einem der Höhe nach verstellbaren Halter getragen wird.

Die Säule, welche die unteren Kohlenhalter trägt, und an welcher der Glockenhalter auf- oder abwärts verstellt werden kann, läßt sich durch drei Stellschrauben so bewegen, daß die Kohlenstäbe genau einander gegenüber eingestellt werden können. Die unteren Kohlen werden in ihrer Mitte, die oberen an den Enden eingespannt. Die Kohlenzangen sind zweitheilig und mit Schrauben zum Zusammen- klemmen der beiden Hälften versehen, Fig. 22.

Die Endpole der Lampe sind hakenförmig gestaltet, so daß die Lampe nur über zwei an der Decke befestigte und in Verbindung mit der Hauptleitung stehende Oesen gehängt zu werden braucht, um in den Stromkreis eingeschaltet zu sein.

Die für diese Lampen bei der erwähnten Stromstärke von 10 Amp. verwendeten Kohlen- stäbe sind homogen, auf der Oberfläche schwach verkupfert, 12 mm im Durchmesser und 0,305 m lang; von der positiven werden in 8 Stunden etwa $9\frac{1}{2}$, von der negativen 4 Zoll verbraucht.

Die Zersetzung reinen Wassers durch lokale Elemente.

(Aus „La lumière électrique“, Bd. 6, No. 11.)

Ueber die Herstellung von sogenannten lokalen Elementen haben Gladstone und Tribe umfangreiche Versuche angestellt. Wir theilen aus den bezüglichlichen Berichten Folgendes mit:

Zink allein ist nicht im Stande, reines Wasser zu zersetzen, selbst nicht bei einer Temperatur von 100° C., aber Gladstone und Tribe

glaubten, daß die Zersetzung stattfinden würde, wenn man das Zink mit einem weniger der Oxydierung unterworfenen Metall in Berührung brächte und so ein »lokales Element« herstellte.

Sie benutzten zu diesem Zwecke zuerst Zink- und Kupferplatten, welche durch Hämmern mit einander vereinigt worden waren, dann ge- brauchten sie Zinkplatten, die mit schwam- migem Kupfer bedeckt waren.

Um diese herzustellen, tauchten sie Zink- stückchen in eine Lösung von Kupfervitriol, bis sie vollständig mit schwammigem Kupfer be- deckt waren; dann wuschen sie das so zube- reitete Element sorgfältig und brachten es in reines Wasser. Es entwickelte sich Wasserstoff, dessen Entweichen mit Hülfe eines passend ein- gerichteten Apparates täglich gemessen wurde.

Die Tabelle weiter unten giebt die täglich entweichende Menge des Wasserstoffes während eines ziemlich langen Zeitraumes an. Der Ver- such wurde mit 33,4 g Zink gemacht, welches einen Streifen von 2,6 m Länge und 5 mm Breite bildete.

Tag des Versuchs.	Mittlere Temperatur in Zentigraden.	Entwicher Wasserstoff in Kubikzenti- metern.
1. Tag	12,8	117,1
2. -	12,2	93,8
3. -	11,7	73,8
4. -	11,1	66,2
5/6. -	10,0	49,3 × 2
7. -	8,9	41,1
8. -	10,5	40,9
9. -	10,0	40,9
10. -	7,8	33,8
11. -	6,7	28,0
12/13. -	6,1	21,9
14. -	6,1	20,1
15. -	7,2	31,1
16. -	10,0	30,0
17. -	8,3	29,4

Man ersieht aus der Tabelle, daß die Menge des entweichenden Wasserstoffes stetig abnimmt, so daß sie am 84. Tage des Versuches nur noch 5 Kubikzentimeter betrug. Diese Abnahme muß augenscheinlich dem Oxyde zugeschrieben werden, welches sich auf der Oberfläche des Zinkes bildet und dasselbe schützt.

Wenn man den Gang der Zersetzung mit einem Mikroskope verfolgt, sieht man, daß die Wasserstoffbläschen nicht auf dem Zink, son- dern auf den Kupferkrystallen entweichen, wor- aus man schließen kann, daß die Vereinigung der beiden Metalle sich ganz wie ein Element ver- hält.

Der Rang, welchen Platina in der elektro- chemischen Reihe einnimmt, ließe erwarten, daß man noch kräftigere Wirkungen hervor-

rufen würde, falls man das Kupfer durch Platina ersetzte.

Der Versuch ist in der That mit einem Zink-Platina-Elemente wiederholt worden, welches man bildete, indem man Zink in eine Lösung von vierfachem Chlorplatin brachte.

Die Intensität der ersten Thätigkeit ist bei dem so erhaltenen Elemente fünfmal größer gewesen, als die des Kupfer-Zink-Elementes, und die Menge des entwichenen Gases hat ebenfalls stetig abgenommen.

Um der Annahme vorzubeugen, daß der im Wasser gelöste freie Sauerstoff den Beginn der Thätigkeit hervorrufe, ist der Versuch mit dem Kupfer-Zink-Elemente und mit Wasser, welchem man die Luft so viel wie möglich durch Kochen entzogen hatte, wiederholt worden, und das Ergebniss war dasselbe.

Die Experimentatoren haben sich ausserdem davon überzeugt, daß die Wärme die Entwicklung des Wasserstoffes sehr fördert.

Eisen und Blei zersetzen reines Wasser unter denselben Bedingungen; die Wirkung von Magnesium auf Wasser wird durch das Vorhandensein des Kupfers viel heftiger.

Die Herstellung des Kupfer-Zink-Elementes geschieht auf praktische Weise, indem man Zink in Stücke von 100 bis 600 qmm schneidet, diese in eine Flasche wirft und eine Lösung von Kupfervitriol darüber gießt. Ist diese völlig farblos geworden, dann gießt man sie ab und wäscht sorgfältig. Wenn man einen reichlicheren Niederschlag von Kupfer will, so gießt man eine neue Kupfervitriollösung für die farblose ein und wäscht hinterher.

Die Beschaffenheit des KupfERNiederschlags hängt von der Konzentration der gebrauchten Kupfervitriollösung ab. Hat man eine schwache Lösung genommen, so wird der Niederschlag schwarz, fest anhaftend und dicht; verwendet man eine konzentrierte Lösung, so erhält man einen chokoladebraunen, weniger haftenden, aber schwammigeren Niederschlag, und die gebildeten Kupferkrystalle sind sehr grofs.

Inzwischen liefern beide Methoden, den KupfERNiederschlag herzustellen, nicht das günstigste Ergebniss; durch eine Reihe von Versuchen hat man gefunden, daß eine Kupfervitriollösung von 1,6 % das Maximum von Wasserstoff auf jede Einheit des niedergeschlagenen Kupfers giebt. Ausserdem hat sich herausgestellt, daß zu starke Niederschläge des Kupfers auf das Zink nicht rathsam sind; wenn man mit auf einander folgenden Niederschlägen arbeitet, wächst die Thätigkeit des Elementes bis zum sechsten oder siebenten Niederschlag, und die beste Methode, ein gutes Element zu erhalten, besteht darin, daß man hinter einander Kupfervitriollösungen von 2 % verwendet und die Niederschläge so lange erneuert, bis man eine Lage von 20 g Kupfer auf 60 g Zink hat.

Man begreift leicht, daß das Kupfer-Zink-Element, welches auf reines Wasser wirkt, auch auf gewisse neutral zusammengesetzte Körper, z. B. organische Gebilde, wirken kann. In diesem Fall ist es oft nützlich, es in vollkommen trockenem Zustande zu gebrauchen. Man hat deshalb das Element getrocknet, indem man es zuerst mit Alkohol, dann mit Aether wusch; ferner hat man versucht, es trocken herzustellen, indem man Zinkspäne mit feingepulvertem Kupfer vermischte. Das so gebildete Element zeigte sich wenig wirksam und man machte die Beobachtung, daß man, um ein thätiges Element zu erhalten, Kupfer und Zink in ziemlich innige Berührung bringen mufs. Das beste Mittel, diese innige Berührung herzustellen, ist, die Mischung der metallischen Pulver bis zu dem Grade zu erhitzen, wo das Zink anfängt zu schmelzen: in einen trockenen Glasballon schüttet man Zinkspäne und fein zertheiltes Kupfer im Verhältnisse von 9 g Zink auf 1 g Kupfer; man verschließt die Flasche mit einem Kork, durch welchen eine Haarröhre führt; man erhitzt sie, indem man sie in einer Bunsenflamme umdreht, bis die Zinkspäne anfangen, ihre Form zu verlieren und sich gelb zu färben. Man darf die Metalle aber nicht zu sehr erhitzen, damit sie sich nicht legiren, zu Messing zusammenschmelzen. — Mit anderen Metallen hat man ähnliche Ergebnisse erreicht, wie mit dem Kupfer-Zink-Element. Man bildete Elemente mit Zink-Platina, Zink-Silber, Zink-Gold, Aluminium-Kupfer, Aluminium-Platina u. s. w.

Die grofse Schwierigkeit, welche die Elektrolyse reinen Wassers mittels einer gewöhnlichen Batterie darbietet, scheint die Möglichkeit einer solchen Thätigkeit der lokalen Elemente auszuschließen, aber man mufs sich daran erinnern, daß die Thätigkeit der letzteren sich durch unendlich kleine Entfernungen erstreckt, und daß demzufolge der Widerstand des Wassers, welcher bei der gewöhnlichen Elektrolyse dieser Flüssigkeit eine so grofse Rolle spielt, fast ganz fällt.

Uebertragungssystem zwischen Arbeits- und Ruhestrom.

Von Telegraphen-Inspektor CANTER.

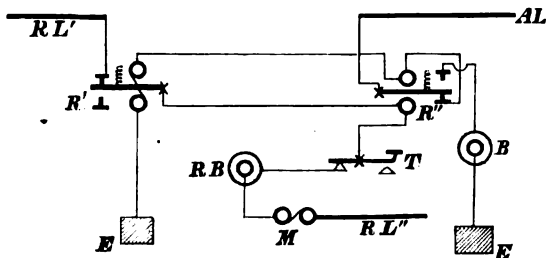
Neben dem im 5. Hefte (S. 176) des Jahrganges 1881 der Elektrotechnischen Zeitschrift besprochenen Uebertragungssystem zwischen Arbeits- und Ruhestrom habe ich jetzt für denselben Zweck folgende neue Schaltung entworfen und dieselbe in verschiedene Leitungen mit sehr günstigem Erfolge versucht:

In nebenstehender Zeichnung sind R' und R'' gewöhnliche Relais. Die beiden Magnetisierungs-

spiralen des letzteren sind von einander getrennt und liegen in verschiedenen Stromkreisen.

Bei ruhender Korrespondenz ist der Anker dieses Relais unter der Einwirkung des die eine Spirale durchfließenden Linienstromes der Leitungszweige RL' und RL'' angezogen.

Ein aus der Arbeitsstromleitung AL ankommender Strom, welcher so gerichtet sein muß, daß er bei seinem Durchfließen der zweiten Spirale des Relais R'' die Kerne desselben in gleichem Sinne wie der Ruhestrom in der ersterwähnten Spirale magnetisirt, hält den Anker von R'' am unteren Kontakte fest; die Ruhestromleitung RL' , RL'' aber wird unterbrochen, weil der ankommende Strom gleichzeitig die Spiralen des Relais R' durchfließt und an demselben eine Ankeranziehung bewirkt. Der Schreibapparat M und mit diesem alle übrigen in der Ruhestromleitung liegenden Apparate — außer dem Relais R'' , worin der Arbeitsstrom den eben unterbrochenen Ruhestrom ersetzt — sprechen an.



Wird auf irgend einem Amte der Ruhestromleitung letztere durch Tastendruck unterbrochen, so tritt auch in den Umwindungen des Relais R'' Stromlosigkeit ein; der Anker desselben legt sich dabei gegen den oberen Kontakt und verbindet die Uebertragungsbatterie B mit der Arbeitsstromleitung AL .

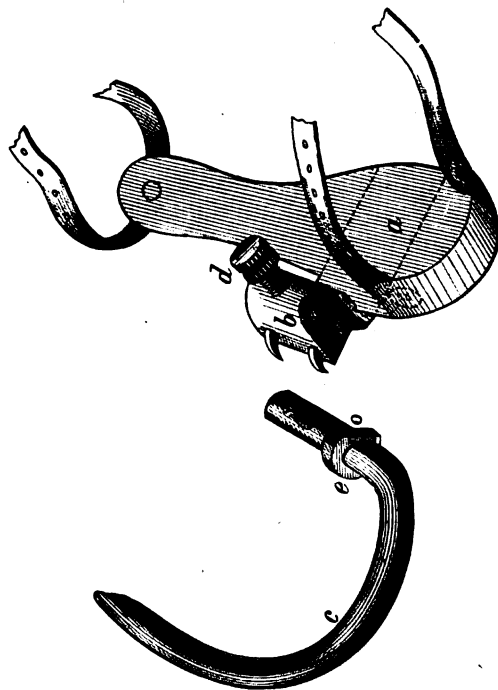
Da diese Schaltungsweise einfacher und deshalb für den Beamten leichter verständlich ist, dürfte dieselbe dem früher von mir gegebenen Systeme vorzuziehen sein.

Steigeisen mit seitlichem losen Bügel.

Die in untenstehender Figur skizzirten, von dem Premier-Lieutenant Mock im Eisenbahn-Regiment konstruirten Steigeisen bestehen im Wesentlichen aus zwei besonderen Theilen, aus dem Schuh a mit den Vorder- und Hinterriemen, der Hülse b mit den Klauen und dem Bügel c . An der Hülse befindet sich der Ansatz h , gegen welchen sich die Fläche o des Ringes e stützt. Die Stellung dieser Fläche ergibt die Neigung des Bügels zu dem Schuh a . Die Verbindung des Bügels mit letzterem wird dadurch bewerkstelligt, daß man den cylindri-

schen Ansatz i in die Hülse b schiebt und mit der Klemmschraube d festklemmt.¹⁾ Die Stellung des Bügels zu dem Schuh ist eine derartige, daß unter normalen Verhältnissen sowohl ganz starke, als auch schwächere Telegraphenstangen gleich sicher umfaßt werden können.

Das Steigen selbst geschieht in der Weise, daß abwechselnd ein Fuß ungefähr 50 cm über den anderen gesetzt wird, so daß der Arbeiter, z. B. beim Besteigen von 7 m Stangen in 6 bis 8 Schritten an der Arbeitsstelle angelangt ist. Hierselbst kreuzt er die beiden Bügel, d. h. er



stellt beide Füße auf gleiche Höhe und nimmt in Folge der günstigen Gewichtsvertheilung der Körperlast, unterstützt durch eine leichte Rückenanehnung, eine sehr bequeme Haltung ein. Bei dem Gehen von einer Stange zur anderen, bei welchem die Schuhe in keiner Weise hinderlich sind, werden die Bügel in der Hand oder in einem Leibgurt getragen.

Die vorbeschriebenen Steigeisen zeichnen sich bei dem Fehlen von jedweden schwierig herzustellenden Konstruktionstheilen durch Einfachheit, leichte Handhabung und geringes Gewicht aus.

Die Anwendung der Elektrizität im Opernhaus zu Frankfurt a. M.

Von Betriebs-Ingenieur KARL WAGNER.

Wie die Elektrizität immer mehr verbreitete Verwendung zu technischen Zwecken findet,

¹⁾ Da zu befürchten steht, daß sich beim Gebrauche die Schraube d löst und dies ein Herausziehen des Bügels c zur Folge haben könnte, so scheint ein dagegen sichernder anderer Verschluss sich zu empfehlen.

so wurden auch beim Bau des Frankfurter Opernhauses mittels derselben Einrichtungen geschaffen, welche die Handhabung der verwickelten Organisation, sowie des technischen Betriebes und des Feuersicherheitsdienstes im Hause in vereinfachender und zuverlässigster Art ermöglichen.

Der elektrische Strom ist im Opernhouse, ausser den im ganzen Gebäude bestehenden Anruf- und Signal-Schellenverbindungen, zu nicht weniger als 8 verschiedenen Dienstleistungen nutzbar gemacht; es sind dementsprechend die folgenden Apparate und Verbindungen von Apparaten vorhanden:

1. die Feuermelde-Einrichtung,
2. die Wächterkontrolle mit Kontroluhr,
3. die Thürschlußkontrolle,
4. der Wärmetelegraph,
5. die Kronleuchter-Zündung,
6. die Zündung der Soffiten-Beleuchtung,
7. der Hubzähler des Ventilators,
8. die Taktschläger.

Diese verschiedenen Einrichtungen sollen im Folgenden der Reihe nach mit Hülfe von Zeichnungen beschrieben werden. Die Erklärung des besonderen Gebrauchs derselben wird zeigen, von welch praktischem Werthe dieselben für die grofsartigen Anlagen, wie sie im Frankfurter Opernhouse bestehen, sind:

1. Die Feuermelde-Einrichtung.

Zweck derselben ist, den patrouillirenden Feuerwehrmännern des Hauses oder auch irgend welchem Bediensteten desselben zu jeder Zeit von jeder Stelle des Hauses, an welcher er sich augenblicklich befindet, das Vorhandensein einer Gefahr weiter melden bzw. ein Signal abgeben zu können, durch welches die nöthige Mannschaft zur Beseitigung sofort herbeigerufen werden kann.

Dies ist ermöglicht durch die im ganzen Gebäude sowie auch in dem beistehenden Dekorationsmagazin — welches mit ersterem unterirdisch verbunden ist — vertheilten Feuermelder. Wird der Knopf irgend eines Melders gedrückt, so ertönen die in allen Richtungen beider Gebäude angebrachten Alarmglocken, gleichzeitig wird aber auch an 7 verschiedenen Stellen durch vorhandene Kästchen der Ort angezeigt, von welcher Stelle die Gefahr gemeldet wurde bzw. wo das Feuer ausbrach.

Die Feuermelder liegen auf 8 besonderen Stromlinien, welche entsprechend nach 8 verschiedenen Richtungen des Hauses hin verzweigt sind. Eine jede dieser Linien hat ihre besondere Batterie und steht für sich fortwährend im Schluß. Die Feuermelder stehen also im Ruhestrom, der durch Drücken eines Melders unterbrochen wird. Der Vorgang, durch welchen hierbei der Alarm erfolgt, soll nun im Weiteren verfolgt werden.

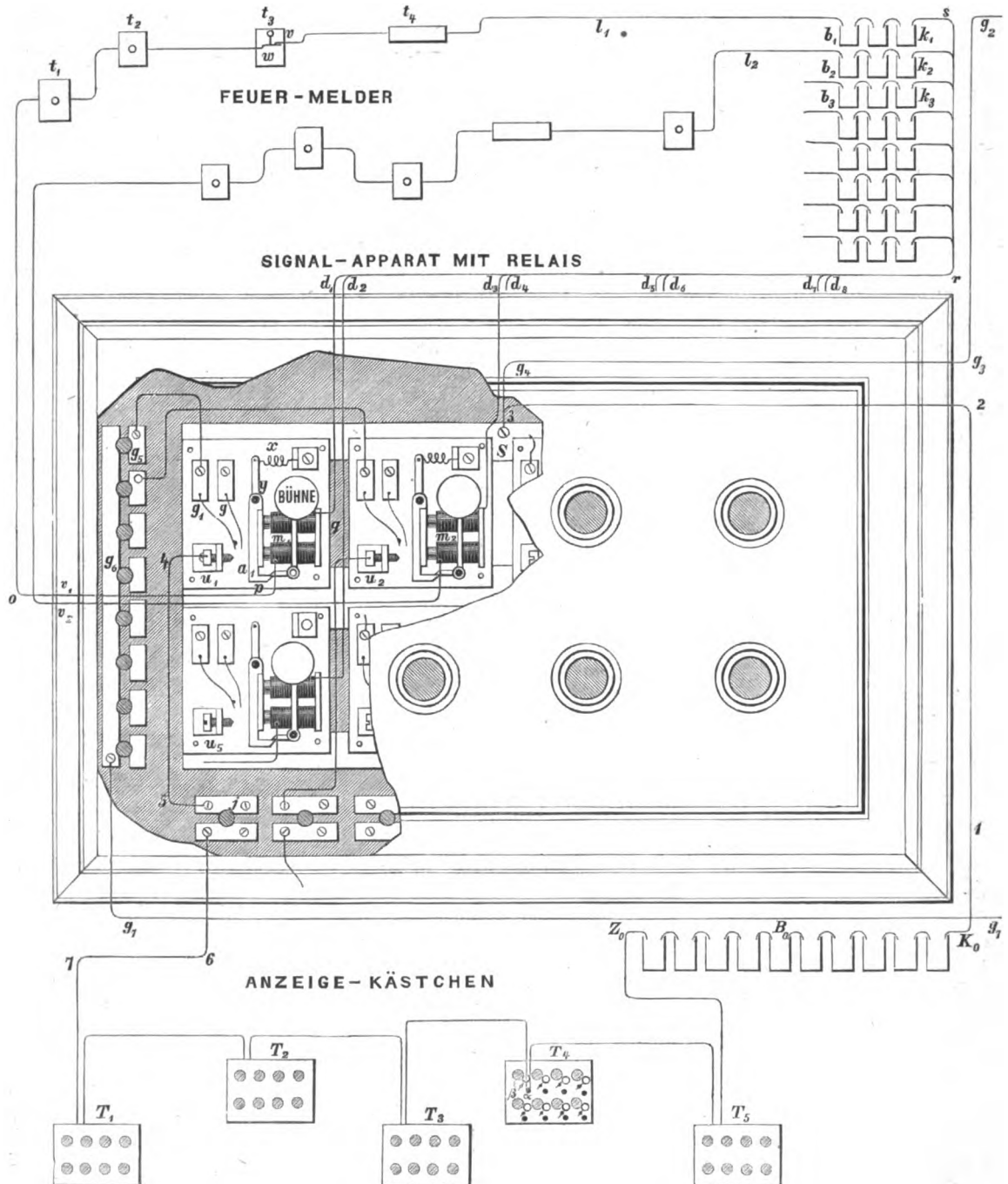
Die obigen 8 Linien $l_1, l_2 \dots$ (vgl. Fig. 1) gehen von 8 Meidinger-Batterien $b_1, b_2, b_3 \dots$ aus, von welchen jede aus 3 Elementen besteht. Die Kupferpole $k_1, k_2, k_3 \dots$ sind in einen gemeinschaftlichen Draht r zusammengefaßt, welcher nach einem in dem Dienstzimmer des Ingenieurs angebrachten Signalapparate mit Relais führt. Hier theilt sich der gemeinschaftliche Draht wieder in die 8 Drähte $d_1, d_2, d_3 \dots$. Diese gehen nach den hier befindlichen 8 Elektromagneten $m_1, m_2, m_3 \dots$, verlassen dann den Apparat wieder und verzweigen sich nach den 8 verschiedenen Richtungen im Hause bzw. den dort angebrachten Feuermeldern und sind dann nach den bezw. Zinkpolen der Meidinger-Batterien zurückgeführt. Der Strom für die erste Linie l_1 beispielsweise, welche die Feuermelder der Bühne enthält, nimmt also folgenden Weg: Von der Batterie b_1 (k_1) aus in s, r, d_1, g , um den Magnet m_1 , nach p, v, o , dann durch die Melder t_1, t_2, t_3 und den automatischen Melder t_4 zum Zinkpole der Batterie b_1 zurück.

Wird nun einer dieser Melders, z. B. t_3 gedrückt, so entfernt sich die Feder w von der Feder v . Durch diese Unterbrechung des Stromes läßt der Magnet m_1 im Signalapparate den Anker a_1 los, dieser dreht sich demnach vermöge der Feder x um seine Drehaxe y , und es fällt das Signalzeichen »Bühne« im Dienstzimmer des Ingenieurs vor. Vermöge der Feder x wurde aber gleichzeitig der Anker a_1 gegen Kontakt u_1 angedrückt und hierdurch ein Strom nach allen übrigen Anzeigekästchen T entsendet, der bei einem jeden das Zeichen »Bühne« vorspringen läßt, indem dasselbe von dem kleinen Magnete des jeweiligen Kästchens angezogen wurde. Entsprechend den 8 Relais im Hauptsignalapparate bzw. den 8 Feuermelderlinien gehen von demselben nach den Anzeigekästchen auch 8 Leitungsdrähte, welche dazu bestimmt sind, in einem jeden Kästchen das Zeichen vorzuwerfen, welches der Feuermeldestelle entspricht. In der Tafel ist nur die oben betrachtete Linie für die Bühne gezeichnet. Dieselbe geht von einer für die Kästchenleitungen besonders vorhandenen gemeinschaftlichen Batterie B_0 aus und nimmt folgenden Weg: Vom Kupferpole K_0 in 1, 2, 3 nach der Schraube S im Signalapparate, welche mit dem Kontakt u_1 — wie auch mit den übrigen $u_2, u_3 \dots$ — in Verbindung steht, von u_1 in 4, 5 durch den Stöpsel j , in 6, 7 durch die Kästchen T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 nach dem Zinkpole Z_0 der Batterie B_0 zurück. Bei Kästchen T_4 ist ersichtlich, wie das Zeichen »Bühne« vorgeworfen wird, indem der Magnet α das Stäbchen β anzieht, welches oben mit der Anzeigescheibe versehen ist und sich dabei um die Axe ϵ dreht. Selbstredend findet das Gleiche bei allen übrigen Kästchen in demselben Momente statt.

Die Alarmglocken sitzen wie die Feuermelder ebenfalls in 8 besonderen Linien, von denen eine jede ihre besondere Batterie $B_1, B_2, B_3 \dots$, Fig. 2, bestehend aus 10 Leclanché-Elementen, besitzt. Die 8 Leitungen sind, wie

der Schieber S — wie dies später erklärt werden soll — abwärts geschoben, so schließen sich die 8 Schellenströme, indem sich die Federn $c_1, c_2, c_3 \dots$ auf die Kontakte $c_1, c_2, c_3 \dots$ auflegen, und es ertönen die sämt-

Fig. 1.



aus Fig. 2 ersichtlich ist, durch das sogenannte Hauptrelais mit Uhrwerk γ hindurchgeführt, welches ebenfalls in dem Büro des Ingenieurs angebracht ist. Hier sind dieselben unterbrochen, sobald das Uhrwerk γ nicht im Gang ist. Läuft dasselbe aber und wird dadurch

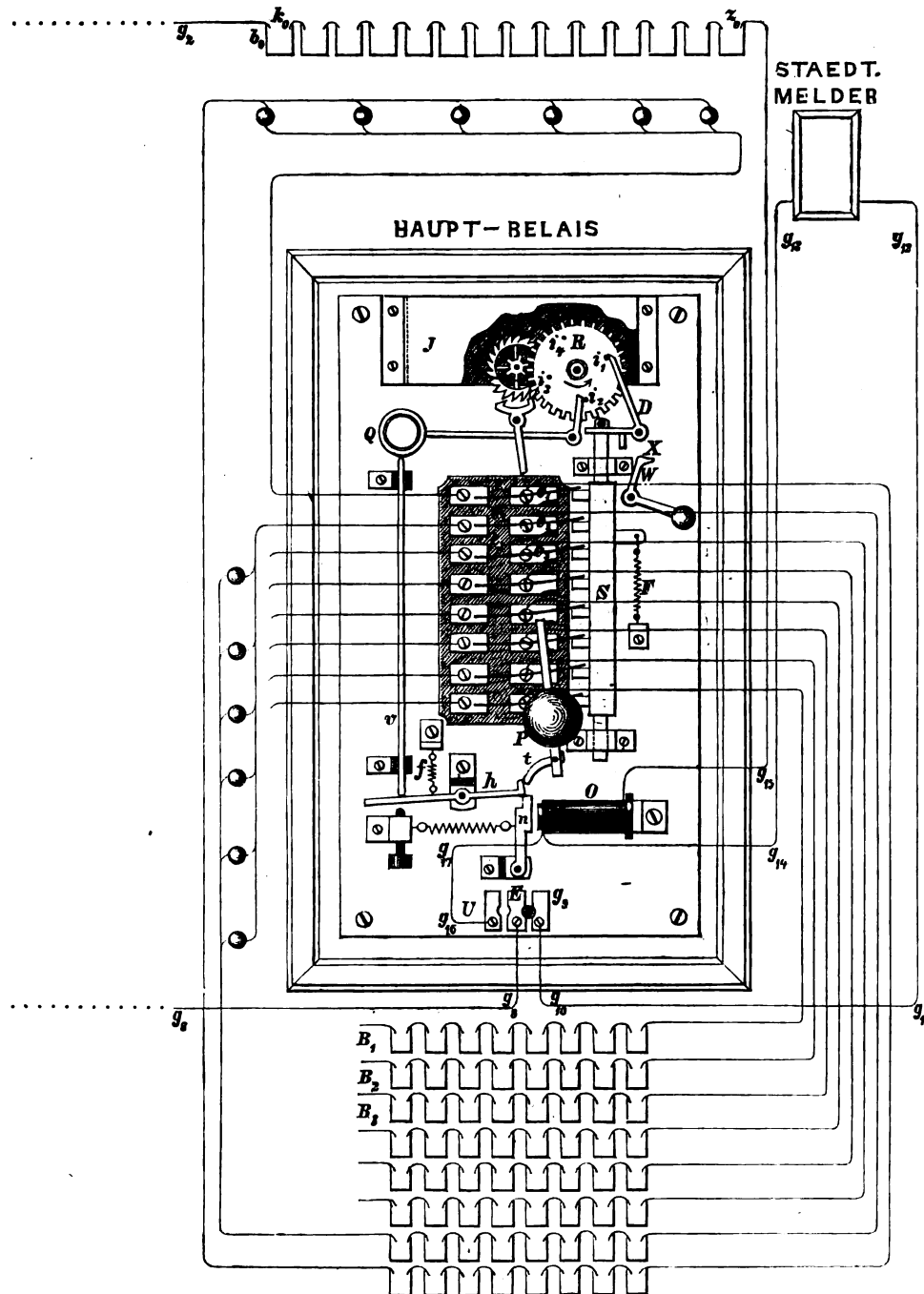
lichen Alarmglocken so lange, bis das Uhrwerk wieder zum Stillstand kommt bzw. der Schieber S gehoben wird.

Die Ingangsetzung des Uhrwerkes beim Drücken eines Feuermelders erfolgt durch eine besondere Leitung, die ihren Strom durch die Batterie b ,

aus 14 Leclanché-Elementen empfängt. Die Leitung ist ebenfalls durch den Signalapparat hindurchgeführt, und es wird der Strom zur Auslösung des Uhrwerkes hier in ähnlicher Weise geschlossen, wie für die Anzeigekästchen.

pole des Signalapparates, d. h. der Schraube S , von hier durch die Federn g und g_1 nach Stöpsel g_3 in das Kontaktstück g_6 , dann in g_7 , g_8 , durch Stöpsel g_9 nach g_{10} , g_{11} , g_{12} ; hier ist in die Linie noch ein städtischer Feuermelder

Fig. 2.



Durch Ausschlagen des Ankers a_1 , Fig. 1, wird nämlich die Feder g mit g_1 in Kontakt gebracht und dadurch der Strom geschlossen. Der Strom nach dem Hauptrelais kreist dann wie folgt: Vom Kupferpol k_0 der Batterie b_0 über g_2 , g_3 , g_4 zum gemeinschaftlichen Kupfer-

eingeschaltet, der das Signal nach der Feuerwehrrstation befördert. Von g_{12} geht dann der Strom weiter nach g_{13} , g_{14} um den Elektromagnet O nach g_{15} und zum Zinkpole z_0 der Batterie b_0 zurück. Wird aber der Strom von dem Signalapparate m_1 , bzw. dem Anker a_1 aus ge-

geschlossen, so geschieht im Hauptrelais folgendes:

Der Anker n wird von dem Magnet O angezogen, der zweiarmige Hebel h kippt vermöge der Feder f von demselben herunter, läßt das Perpendikel P des Uhrwerkes J frei, und dieses setzt sich in Bewegung. Durch die hiermit erzeugte Drehung des Zahnrades R verläßt aber der an demselben feste Stift i_2 den Winkelhebel D und gestattet dem Schieber S die Abwärtsbewegung, welche durch die Feder F noch beschleunigt wird. Hiermit sind dann die Ströme für die Alarmglocken in der oben beschriebenen Weise geschlossen, indem sich die Federn $e_1, \dots$ herunterlegen.

Der Alarm dauert ungefähr eine Minute, während welcher die Glocken fortwährend ertönen, worauf sich das Uhrwerk im Hauptrelais automatisch abstellt. Auf dem Zahnrade R sind nämlich noch 3 weitere Stifte i_3, i_4, i_5 angebracht, welche folgende Verrichtung haben.

Das Zahnrad R macht in der Minute eine Vierteldrehung, und es gelangt dadurch der Stift i_3 unter den oberen Arm des Hebels D und hebt bei weiterer Drehung des Rades diesen und somit den Schieber S wieder aufwärts. Die Federn e verlassen dadurch ihre Kontakte c , und die Alarmglocken kommen zur Ruhe. In diesem Momente steht aber auch das Uhrwerk J still, und zwar durch Herabfallen des Hammers Q ; der Winkelhebel dieses Hammers wurde nämlich bei der Drehung des Zahnrades an seinem nach oben gerichteten Arme durch den anrückenden Stift i_3 erfafst, gehoben und wieder fallen gelassen, schlug auf das Stäbchen v , somit auf den linksseitigen Arm des Hebels h , worauf sich dieser mit seiner Nase dem Perpendikel P entgegenstemmte. An dem Perpendikel P ist zu dem Ende ein Schnepfer t angebracht, der sich nach oben hebt, um jenem die Bewegung von links nach rechts zu gestatten, nicht aber eine solche in umgekehrtem Sinne, sobald der Hebel h die gezeichnete Stellung einnimmt. Der Stift i_3 nimmt jetzt die Stellung von i_1 , der Stift i_4 die von i_2 ein.

Um bei Probe-Alarmirungen ein zu langes Schellen zu vermeiden, ist noch ein Winkelhebel W angebracht, mittels dessen ein Unterbrechen der Schellenlinien jederzeit möglich ist, indem dann der nach oben gerichtete Arm X unter den aus dem waagrecht liegenden Arme des Hebels D vorstehenden Stift gestemmt wird.

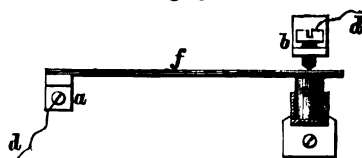
In dem Hauptrelais ist noch ein Umschalter U angebracht, wodurch es ermöglicht ist, den städtischen Feuermelder auszuschalten, was hauptsächlich für Alarmproben im Hause von Werth ist. Der Strom geht dann von dem Signalapparat in g_8, g_{16}, g_{17} unmittelbar um den Magnet O , ohne erst den städtischen Melder zu durchlaufen.

Das Arbeiten der beschriebenen Apparate ist ein durchaus zuverlässiges. Ein wesentlicher

und wichtiger Punkt der ganzen Anlage ist aber vor Allem der, daß man stets überzeugt sein darf, daß keiner der Feuermelder versagt. Denn wäre eine der betreffenden Linien nicht im Stande, sei es durch Abschwächung der Batterie oder durch Unterbrechung eines Leitungsdrahtes, so würde sich dies ja automatisch anzeigen, indem dann der betreffende Magnet m im Signalapparat seinen Anker a loslassen würde, wodurch im ganzen Hause Alarm entstände. Liegt in einer der Feuermelderlinien l wirklich eine Störung vor, so ist für die Dauer der Wiederherstellung im Signalapparat der betreffende Stöpsel an der Schiene g_8 herauszuziehen, und der Strom wird dann von dieser Linie aus nicht nach dem Hauptrelais geleitet. Es kann deswegen kein unnöthiger Alarm erfolgen. Will man auch das Vorfallen der Zeichen vermeiden, so nimmt man zugleich den entsprechenden Stöpsel j heraus.

In den Räumen, welche weniger unter unmittelbarer Ueberwachung stehen, sind in die Feuermelderlinien noch automatische Feuermelder eingeschaltet, welche bei Erhitzung von etwa $66,7^\circ$ C. die Alarmglocken in Thätigkeit versetzen. Die Wirksamkeit derselben beruht

Fig. 3.



auf der ungleichen Ausdehnung verschiedener Metalle; sie sind wie folgt angeordnet. In bestehender Zeichnung, Fig. 3, ist f eine Feder, welche aus einem Streifen aus Eisen und einem solchen aus Messing zusammengelöthet ist. Dieselbe ist an dem Winkel a , an welchen zugleich der eine Zuleitungsdraht d angeschlossen ist, befestigt und leitet bei normaler Temperatur den Strom nach dem Winkel b , bei welchem derselbe den Apparat wieder verläßt. Tritt nun eine Erhöhung der Temperatur ein, so dehnt sich der obere Streifen der Feder f , welcher aus Messing besteht, mehr aus als der untere eiserne, die Feder krümmt sich und bewegt sich von der Kontaktschraube bei b ab. Dadurch ist der Strom unterbrochen und der Alarm bewirkt. Damit durch Zufälligkeiten, wie Erschütterungen u. dergl., ein Abbiegen der Feder f nicht zu leicht vorkommen kann, ist dieselbe noch durch einen kleinen Wachszylinder w gesichert, welcher bei erhöhtem Wärmegrade schmilzt und die Feder f an der Biegung nicht hindert.

Zu erwähnen ist noch, daß die Alarmglocken im Hause so vertheilt sind, daß, wo man sich auch befindet, sei es Keller, Boden oder sonst welcher Raum des Hauses, dieselben stets zu hören sind.

Vor Allem sind aufer der Feuerwache auch in den Maschinenräumen, der Schlosserei, sowie in dem Schlafsaale, in welchem sich die im Hause stets anwesenden Maschinenarbeiter zur Nachtzeit befinden, gröfsere Glocken, sowie Anzeigekästchen angebracht. Dafs auf diese Weise eine Schlagfertigkeit erzielt ist, wie sie zur Verhütung einer gröfsen Gefahr ja jeden Augenblick verlangt werden mufs, davon haben die seitherigen oft ganz unvermutheten Proben schon das beste Zeugnis abgelegt, so dafs wohl mit Recht behauptet werden kann, dafs das Frankfurter Opernhaus eine der vorzüglichsten Einrichtungen dieser Art besitzt. Dieselben sind, wie auch zum gröfsen Theil die im Folgenden beschriebenen Anlagen, von den Firmen Zander & Hoff in Frankfurt a. M. und Theodor Wagner in Wiesbaden in anerkennenswerther Weise durchgeführt.

(Fortsetzung folgt.)

Anziehung und Abstossung in Folge von Vibration.

Am 27. April unterhielt Augustus Stroh die Society of Telegraph Engineers in London mit einer Reihe von Versuchen über den Einflufs schwingender Membranen auf einander und auf ruhende Körper, die, erläutert in der klarsten Sprache, eine so ungewöhnliche Theilnahme erregten, dafs sie drei Wochen später vor einer gedrängten Zuhörerschaft wiederholt wurden. Die Versuche sind eine Fortsetzung und vorzügliche Erweiterung der Arbeiten ¹⁾ des Professor Dr. Bjerknes in Christiania, Norwegen, dessen Apparate auf der Pariser elektrischen Ausstellung für sich eine der anziehendsten Gruppen bildeten.

Anziehung und Abstossung werden gewöhnlich als die einfachsten Wirkungen magnetischer (elektrischer) Einflüsse betrachtet. Dr. Bjerknes gelang es, im Vereine mit seinem Sohne Wilhelm, diesen entsprechende aber umgekehrte Erscheinungen hervorzubringen durch in Wasser pulsirende Körper; und seine Versuche und die von Stroh, letztere angestellt in Luft, lassen die Hoffnung aufkommen, dafs in vielleicht nicht zu ferner Zeit die magnetischen und elektrischen Erscheinungen ihre Besprechung im Zusammenhange mit den allgemeinen Gesetzen der Mechanik, im Besonderen der Wellenlehre, finden werden.

Auch Bjerknes hatte schon in der Luft als elastischem Mittel gearbeitet, mit weniger Erfolg indess. Eine Reihe von Vorversuchen überzeugte aber Stroh, dafs mit den nöthigen Vorichtsmafsregeln die Erscheinungen auch in Luft vollkommen deutlich gemacht werden können.

Er liefs gewöhnlich Membranen von etwa 2,5 mm Durchmesser schwingen, so viel wie möglich gleichmäfsig gespannt, über Trommeln aus leichtem Holz. Eine Membran, die einer anderen leicht folgen oder ihr ausweichen kann, gewann er durch einen fein erdachten Apparat. Der die schwingende Luftsäule fortführende Schlauch leitet zu einem kleinen Ständer, von einem Ringgefäfs, gefüllt mit Quecksilber, umgeben. In diesem Quecksilber spielt ein sehr leichtes Knierohr, dessen vertikaler Theil auf einer Stahlspitze balancirt, so dafs der horizontale Arm in der horizontalen Ebene frei beweglich ist. Dem Knierohre werden verschiedene Ansätze eingepafst, mit Membranen parallel oder senkrecht zur Rohrxaxe. Zum klareren Verständnisse des Folgenden müssen wir hier einige Bemerkungen einfügen. Zwei über Trommeln gespannte Membranen schwingen gleichartig und sind dann beide gleichzeitig konkav oder beide konvex, je nachdem die Luftschicht am Ende beider Röhren momentan eine Verdünnung oder Verdichtung erleidet; oder sie schwingen in entgegengesetzten Phasen, wo dann die eine konkav ist, während die andere konvex, d. h. die eine in die Röhre hineingeprefst wird, während die andere durch die schwingende Luftsäule ausgebauscht wird. Gleiche Schwingungsphasen würden selbstverständlich sich ergeben, wenn man einen Luftstrom in zwei Arme von gleicher Länge verzweigt; ungleiche, wenn der eine Arm eine halbe Wellenlänge länger ist als der andere. Besser läfst sich letzteres erreichen, wenn man eine Röhre von einigen Centimetern Länge an beiden Enden mit Membranen schliesst, dieselbe durch eine Querwand in zwei Kammern theilt und beide Kammern durch besondere, in umgekehrten Phasen schwingende Luftsäulen speist. Eine solche Röhre, die einem Stabmagnete mit seinen beiden Polen entspricht, ward schon von Bjerknes benutzt.

Der speisende Apparat, den wir kurz beschrieben, ist indess eine Erfindung von Stroh. Er besteht aus zwei Doppelkästen, jeder ein schwingendes Blättchen enthaltend; beide Blättchen sind mit einander und mit dem Anker eines zwischen den Kästen befindlichen Elektromagnetes fest verbunden, welcher Anker beiden ungefähr 70 Schwingungen in der Sekunde mittheilt. Drei Leclanché-Elemente genügen. Den je zwei Hälften der beiden Kästen entsprechend, haben wir vier Mündungen. Ein drehbarer Handgriff an dem einen Kasten erlaubt die Verbindung nach Belieben zu verändern, so dafs wir z. B. bei der Verbindung 1—3 gleiche Phasen in den beiden Kammern der eben erwähnten Röhre haben, bei der Stellung 1—4 ungleiche Phasen. Bleibt dann die Mündung 2 dauernd mit dem anfangs beschriebenen Knierohre verbunden, so kann man gleichartig oder ungleichartig schwingende Mem-

¹⁾ Ueber dieselben und einige sich daran knüpfende Arbeiten wird in einem der nächsten Hefte berichtet werden. D. R. d.

branen in großer Abwechselung schnell einander gegenüberhalten, und Stroh konnte so die folgenden Gesetze prächtig nachweisen.

1. Eine schwingende Membran zieht an oder wird angezogen von einem ruhenden Körper. Das Knierohr läuft der vorgehaltenen Hand nach.

2. Zwei gleichartig schwingende Membranen ziehen sich stets an. Stroh erregte dieselben durch schwingende Blättchen, durch seine eigene Stimme, so hoch oder tief, wie er sie hervorbringen vermochte, stets mit gleichem Erfolge. Die Höhe des Tones ist also ohne Einfluß.

3. Zwei in entgegengesetzten Phasen schwingende Membranen stoßen sich ab. Stroh konnte durch Vorhalten verschiedener Enden der Zweikammerröhre die Bewegungsrichtung der Knieröhre schnell nach Belieben ändern.

4. Die Anziehungserscheinungen sind gewöhnlich markierter.

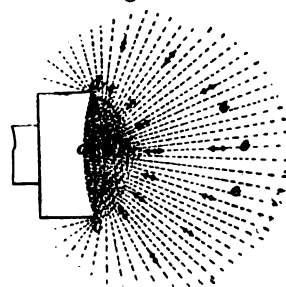
5. Die besten Wirkungen erlangt man mit zwei sich parallelen Membranen; indessen sind die Wirkungen auch ganz deutlich, wenn die Membranen sich nicht gerade gegenüber stehen, verschiedene Winkel (spitze, rechte oder stumpfe) mit einander bilden, selbst noch bei Membranen in derselben Ebene, wo also die Rohraxen parallel sind.

Stroh untersuchte dann den Einfluß pulsirender Trommeln auf dazwischen befindliche Körper. Er hatte zu diesem Zwecke zwei feststehende Trommeln, deren Röhrenachsen eine Gerade bilden und deren Membranen sich parallel gegenüberstehen. Als Magnetnadel, so zu sagen, benutzte er ein in horizontaler Ebene drehbares Stäbchen, mit dem ein vertikal herabhängendes Korkkugelnchen fest verbunden ist, so daß also das Stäbchen genau die Bewegungen des Korkes anzeigt und nicht etwa der Kork unabhängig pendeln konnte. Wird dieser Apparat so aufgestellt, daß der Kork sich in der Axenlinie der Röhren (d. h. eigentlich in einer mit dieser Linie nahezu zusammenfallenden Kreislinie) bewegen kann, so wird der Kork stets angezogen, bei gleichen sowohl als ungleichen Schwingungsphasen, stärker natürlich von der näheren Membran. Dasselbe findet statt, wenn der Kork nicht zentral, sondern näher der Umfangslinie der Membranen gestellt wird, so lange er axial beweglich ist. Wird dagegen der Kork äquatorial beweglich gemacht, d. h. in der vertikalen Mittellinie, zwischen den Membranen, so zeigen sich verschiedene Ergebnisse. Schwingen beide Membranen in gleichen Phasen, so wird der Kork von seiner ursprünglich zentralen Stellung fortgetrieben, oder, wenn er nicht zentral war, in der Richtung der betreffenden Mittellinie noch mehr nach dem Außenrande der Membranen geführt; bei ungleichen Phasen dagegen nach innen, dem Centrum, hereingezogen. Dies ist in vollkommener Uebereinstimmung mit Bjerknæs' Beobachtungen, der ein Eisenstück-

chen auf Kork zwischen zwei Stabmagneten oder pulsirenden Trommeln schwimmen liefs, und Stroh hat alle Versuche dieses Forschers als zutreffend auch für das feinere Mittel, Luft, bestätigen können. In dem Folgenden ist Stroh original, in seinen mit unermüdlicher Ausdauer durchgeführten Versuchen, die Art der Luftströmungen und Ursachen von Anziehung und Abstossung durch den Versuch zu analysiren.

Schiebt man über die soeben beschriebenen feststehenden Trommeln luftdicht einen Messingring mit einem kleinen seitlichen Ansatzröhrchen und verbindet letzteres mit einer Glasröhre, die einen Faden einer gefärbten Flüssigkeit enthält, so wird dieser Faden dauernd verschoben durch die Schwingungen. Der Beginn der Schwingungen ist momentan von einer ruckartigen Bewegung begleitet, stärker als die später andauernde Ablenkung, und zwar wird die Flüssigkeit herausgestossen oder hereingezogen, je nachdem die Membranen ihre Schwingungen mit einer Bewegung von einander fort oder gegen einander anfangen. Die Ablenkung selbst ist, bei gleicher Phase, nach außen ge-

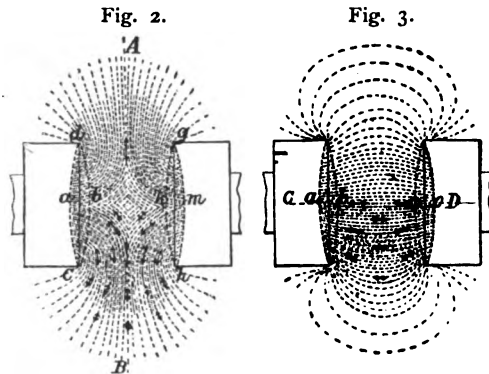
Fig. 1.



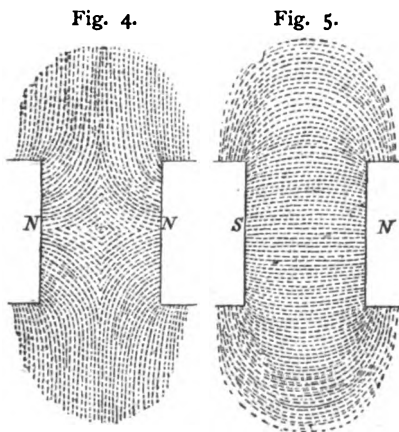
richtet, fort von dem Apparate; bei ungleicher Phase nach innen. Demnach muß bei gleicher Phase die Luft zwischen den Membranen sich ausgedehnt haben, also verdünnt sein; bei ungleicher Phase sich zusammengezogen, verdichtet haben. Die Richtung der Luftströmungen in den einzelnen Theilen selbst und ihre Amplituden, oder, was dasselbe sagt, die Kraftlinien und ihre Mäße, wies Stroh in geistreicher Weise nach mit Hilfe einer feinen Gasflamme von etwa 4 mm Länge, die er den verschiedenen Theilen näherte. Durch Vergleichung der so gewonnenen Linien mit den magnetischen Kraftlinien gewinnen diese Arbeiten einen hohen theoretischen Reiz. Die punktierten Linien in Fig. 1, 2 und 3 geben die Kraftrichtungen, die Pfeile, in ihren verschiedenen Längen, deren Amplituden.

In Fig. 1 haben wir nur eine schwingende Membran; die Kraftlinien sind radial, an den Umfangsrändern indeß etwas zurückgebogen; die Amplituden größer in der Richtung der Röhrenaxe. In Fig. 2 sehen wir die Kraftlinien für zwei in gleichen Phasen schwingende Membranen, in Fig. 3 für ungleiche Phasen. Die Figuren

sind genau entsprechend Fig. 4, magnetische Kraftlinien zwischen gleichen Polen, und Fig. 5, solche zwischen ungleichen Polen. Man darf sich indess durch diese scheinbare direkte Uebereinstimmung nicht verführen lassen, indem man unterscheiden muß zwischen Kraftlinien und den Richtungen, in denen sich denselben ausgesetzte Körper ordnen, worauf wir sogleich eingehen werden. Die magnetischen Kraftlinien sind natürlich durch die freiwillige Anordnung von Eisenfeilspänen leicht bestimmt. Die Luftschwingungen in Fig. 2 kann man sich

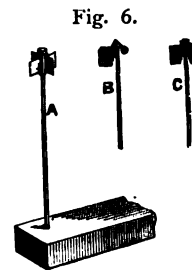


so vorstellen, als ob die Theilchen einer Luftscheibe, dargestellt durch die Vertikale AB , radial schwingen, deren größte Amplitude mit dem Umfange der Trommel zusammenfällt; in Fig. 3 dagegen mag man sich einen Luftzylinder

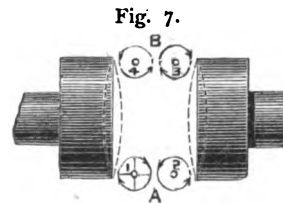


vorstellen, schwingend mit und in der Längsaxe CD , mit der die größte Amplitude zusammenfällt. — Die Richtung der Luftströmungen bestimmte Stroh unmittelbar durch kleine Windmühlchen mit vier Flügeln (d. h. zwei gekreuzten), zwei Flügeln (beide eine Gerade bildend) und einem Flügel (nur auf einer Seite des Stabes), dargestellt in Fig. 6. Ihre Bewegungen konnte Stroh der ganzen Versammlung mit Hülfe eines Apparates zeigen, der noch andere prächtige Beobachtungen zu machen erlaubte. Er versetzte zwei elastische Metallbänder, an Stelle der Membranen, in einem

flachen Glasgefäß in Schwingungen, das mit Glycerin oder einer ähnlichen Flüssigkeit gefüllt war, stellte vier Windmühlchen an den vier Ecken der Metallbänder auf — oder, in den späteren Versuchen, ein wenig Anilinpulver oder ein feines Pulver eines Metalles — und warf ein Bild des stark beleuchteten Apparates auf einen Schirm. Die Drehungen der Windmühlen beweisen, daß eine Strömung von der Ecke an jeder Membran entlang nach dem Inneren geht und von dort zurückkehrt, nachdem sie in der Mitte der Membran eine Krumme gebildet. Von den vier Mühlen drehen sich daher zwei wie der Uhrzeiger, zwei umgekehrt, wie Fig. 7 dies klar macht. Hat man nur eine Membran, so ist das Verhalten ganz entsprechend. Die Strömungen werden in Wirklichkeit nicht durch einfache Linien, sondern durch Zickzack-



linien dargestellt. Bringt man an jede der vier Ecken ein wenig Anilinroth, so sieht man, wie sich die Farbe von jeder Ecke nach dem Inneren zieht, schnell erst, dann langsamer umdreht, sich nach außen kehrt, an der Ecke an-

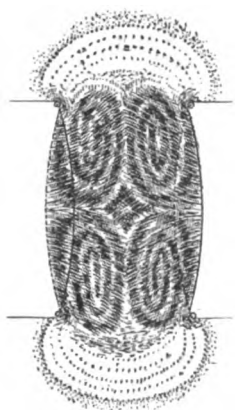


gelangt, wieder schneller nach innen gerissen wird, und so die wunderschöne vierfache Spirale der Fig. 8 bildet, die in ihrer Regelmäßigkeit nicht im Geringsten übertrieben ist. Die einzelnen Theile dieser Spirale sind, so lange die Membranen schwingen, in fortwährender Bewegung, in der Längsrichtung sowohl als in seitlichen Schwingungen, wie dies bei Anwendung von glänzendem Metallpulver noch deutlicher wird.

Die zwei- und einflügeligen Mühlen bleiben schließlich stets so stehen, daß ihre Richtungen senkrecht zu den oben erörterten Kraftlinien sind, so daß sie sich also nicht wie Eisenfeilspäne verhalten, sondern eine umgekehrte Uebereinstimmung darbieten. Fig. 9 giebt in den punktierten Linien die Kraftlinien, in den schwarzen Strichen die Richtungen, in denen die Ebenen frei beweglicher Körper sich stellen

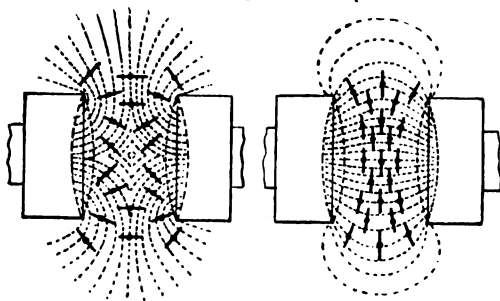
würden, links für gleiche, rechts für ungleiche Schwingungsphasen. Wir dürfen hier nicht vergessen, daß es sich um pulsirende Bewegungen handelt, hin und im nächsten Augenblick zurück, ein Punkt, der von Stroh hätte deutlicher hervorgehoben werden können. In einem gewöhnlichen, anhaltend in einer Richtung streichenden Strome stellt sich jeder Körper, wie eine Windfahne, natürlich parallel zur Stromrichtung. Bei jeder hin- und herschwingenden Bewegung dagegen, senkrecht zur Stromrichtung, und mit Strömungen letzterer Art haben wir es hier nur zu thun. Stroh erläuterte dies sehr

Fig. 8.



klar an Pappscheiben, drehbar um gewisse Axen, die bei jeder beliebigen Hin- und Herbewegung des Armes diese senkrechte Stellung einnehmen.

Fig. 9.

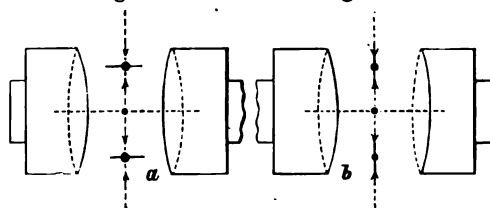


Die indirekte Uebereinstimmung zwischen unseren Schwingungs- und magnetischen Erscheinungen ward noch überraschender illustriert durch zwei Elektromagnete, die in Durchmesser, Anordnung, Polentfernung u. s. w. genau das vorhin erwähnte Instrument mit zwei sich gegenüberstehenden Membranen nachahmten. Läßt man ein feines Scheibchen aus Eisenblech von einem in einer Horizontalebene drehbaren Stöckchen in einer Weise herabhängen, daß die Scheibe selbst um ihre vertikale Axe beweglich bleibt, so läßt sich zeigen, daß Membranen sowohl wie Magnete die Tendenz haben, diese Scheibe axial oder äquatorial zu richten, und außerdem entweder nach dem Innern hinein-

zuziehen oder nach außen, nach dem Umfange hin, zu stoßen, wie wir dies bereits angeführt. Bei gleich schwingenden Membranen stellt sich das Scheibchen axial und wird nach dem Theile des Feldes fortgeführt, wo die Kraftlinien selbst senkrecht zur Axe gerichtet sind, Fig. 2, und die Schwingungen die größte Amplitude haben, d. h. nach dem Umfange der Trommeln, auf der einen oder der anderen Seite, Fig. 10. Bei ungleichen Schwingungen bewegt sich das Scheibchen nach dem Innern und ruht dort endlich äquatorial, Fig. 11. Zwischen zwei gleichnamigen Magnetpolen wird die Scheibe aus dem magnetischen Felde herausgestoßen und verharret außerhalb desselben, bei X oder X' , äquatorial, Fig. 12. Zwischen ungleichnamigen Polen dagegen wird es natürlich nach dem Zentrum des magne-

Fig. 10.

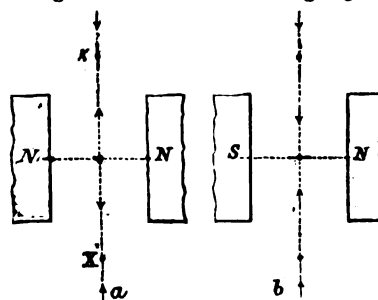
Fig. 11.



tischen Feldes hineingezogen und richtet sich in der Axenlinie selbst axial, wie Fig. 13 darstellt. In beiden Fällen also, bei gleichen Schwingungsphasen und gleichen Polen, kommt

Fig. 12.

Fig. 13.



die Scheibe da zur Ruhe, wo die Kraftlinien, Fig. 2 und 4, senkrecht zur Axe sind, seine Ebene ist aber für Pulsationen axial, für Magnete äquatorial. Danach würde sich eine direkte Uebereinstimmung annehmen lassen zwischen Vibrations- und diamagnetischen Erscheinungen.

Zur Erklärung der Anziehung und Abstoßung möchten wir einige kurze Bemerkungen anfügen.

Schwingt nur eine Membran, Fig. 1, so erhalten die Luftpartikel im Zentrum ein größeres Bewegungsmoment als die Randpartikel; bei der Rückschwingung im nächsten Augenblicke werden jene mit dem größeren Moment der Rückbewegung einen größeren Widerstand entgegensetzen und daher noch nicht ihren Ausgangsort erreicht haben, wenn dies die Randtheilchen

bereits gethan. Die Folge ist ein luftverdünnter Raum im Centrum, ein Ueberdruck der äusseren Luft, mit scheinbarer Anziehung ruhender Körper, und ein Luftstrom ausserdem nach innen hinein, den die Windmühlchen deutlich machten.

Bei zwei Membranen in gleichen Phasen, Fig. 2, wird die Luft innen erst von beiden Seiten zusammengepresst, dann auf beiden Seiten verdünnt, weil beide Membranen zurückweichen. Die Luft wird daher erst in der Richtung der Aequatoraxe AB ausgestossen, im nächsten Augenblick folgt ein Strom in umgekehrter Richtung. Immerhin haben wir theilweise Verdünnung im Innern, Ueberdruck der äusseren Luft und scheinbare Anziehung als Ergebnis.

Bei ungleichen Phasen, Fig. 3, können wir uns einfach die innere Luft hin- und hergeschoben denken. Bei jeder Rückbewegung wird aber die Luft noch ihrer eigenen Bewegung folgen wollen, daher einen Widerstand bieten, der sich als Abstossung dokumentirt.

Die verschiedenen Bewegungsmomente einzelner Theilchen machen die Erscheinungen selbstverständlich verwickelter. Dafs aber das Prinzip richtig ist und die Druckausgleichung mit der äusseren Luft wirklich die Anziehung hervorbringt, bewies Stroh einfach dadurch, dafs, wenn man die innere Luft zwischen den Membranen durch einen Ring von der äusseren absperrt, stets Abstossung eintritt.

Das Vorstehende ist keineswegs ein vollständiger Bericht über die Versuche Strohs; er umfaßt nur das Wichtigste derselben. Ganz unerwähnt haben wir z. B. lassen müssen die grofse Zahl von einfachen, und gerade darum so überzeugenden Versuchen, in denen er mit Pappscheiben, einfach mit der Hand bewegt, Vieles genau so sicher zeigen konnte, als mit seinen feinen, künstlich erregten Membranen. Es ward überhaupt Alles mit einer, man möchte fast sagen, verblüffenden Sicherheit vorgeführt.

Am Schlusse dieses Berichtes möge es gestattet sein, darauf hinzuweisen, dafs Garnier¹⁾ auf Grund mathematischer Betrachtungen neuerdings zu der Ueberzeugung gekommen ist, dafs in vielen Fällen der elektrische Strom als Bewegungsausferung einer unzusammendrückbaren Flüssigkeit betrachtet werden kann, die den Gesetzen der Mechanik folgt, und dafs C. Decharme²⁾ manche elektromagnetische und Induktionserscheinungen direkt — nicht indirekt wie Bjerknes und Stroh — mit Strömen von Flüssigkeiten nachgeahmt hat.

Dr. Borns.

¹⁾ Vgl. „La lumière électrique“, 6. Bd., No. 15 ff.

²⁾ „Annales de Chemie et Physiques“, Avril, S. 554.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene in Berlin.] Der Magistrat legt Werth darauf, dem Komité nicht nur mit einer materiellen, sondern auch mit einer kräftigen moralischen Unterstützung zur Hülfe zu kommen. Der Magistrat hat deshalb einstimmig beschlossen, den Antrag an die Stadtverordneten-Versammlung zu richten, sich mit der Einsetzung einer gemischten Deputation aus 7 Mitgliedern des Magistrats und aus 15 Mitgliedern der Stadtverordneten-Versammlung bestehend, einverstanden zu erklären, welcher Deputation die Aufgabe gestellt werden soll, angemessene Vorschläge darüber zu machen, wie die Ausstellung zu sichern und zu fördern sein möchte.

[Elektrotechnische Versuche in München.] Vom Kgl. bayerischen Staatsministerium des Aeußern wurde genehmigt, dafs die General-Direktion der Kgl. bayer. Verkehrsanstalten einen Probezug zur Vorführung von Lokomotiv- und Waggonbeleuchtung dem Komité für elektrotechnische Versuche zur Verfügung stelle. — Ferner wurde gestattet, dafs zur Prüfung von Telephonen auf weite Entfernungen die Telegraphenlinien München-Oberammergau, München-Hof und, insofern die Reichs-Telegraphenverwaltung es gestattet, auch München-Dresden (550 km) benutzt werden. — Die Kgl. Telegraphendirektion wird alle Drahtleitungen innerhalb des Stadtbezirkes, welche zur Uebertragung der Kraft auf weite Entfernungen u. s. w. nöthig sind, ausführen lassen, und es werden durch diese Unterstützung die elektrotechnischen Etablissements den Beweis liefern können, dafs man mit der Wasserkraft der Isar auf eine Entfernung von mehreren Kilometern Straßen und Zimmer beleuchten und Werkstätten für das Kleingewerbe betreiben kann. — Die Kgl. bayer. Brandversicherungskammer hat ihre Betheiligung an den elektrotechnischen Versuchen zugesagt, auch wurden vom Kgl. Staatsministerium des Innern besondere Mittel genehmigt, damit besondere Rücksicht auf Feuermelde-Apparate u. dergl. genommen werde. — Die Künstler Münchens und der bayerische Kunstgewerbe-Verein werden zu Beleuchtungsversuchen eine Gemädegalerie bzw. prächtige Restaurationsräume, Salons u. s. w. herstellen. — Damit die für Süddeutschland so wichtige elektrische Kraftübertragung entsprechende Berücksichtigung namentlich für das Kleingewerbe finde, wurde von der »Wittelsbacher-Landes-Stiftung zur Hebung des Gewerbes« eine gröfsere Summe bewilligt; ausserdem wird der landwirthschaftliche Verein verschiedene Arten von landwirthschaftlichen Maschinen zum elektrischen Betriebe zur Verfügung stellen.

[Internationale Elektrizitäts-Ausstellung in Wien.] Die für September und Oktober d. J. geplante Ausstellung (vgl. S. 121, 163) wurde in Folge eines am 23. d. gefassten Komité-Beschlusses auf die Monate August, September und Oktober 1883 vertagt. Es ist dieser Beschlufs wesentlich durch die Rücksichtnahme auf die nahezu für dieselbe Zeit anberaumten elektrotechnischen Versuche in München gefasst worden.

[Internationale Eisenbahn-Ausstellung in Wien 1884.] Von drei Wiener Vereinen ist der Plan, 1884 in Wien eine internationale Eisenbahn-Ausstellung zu veranstalten, gefasst worden, nämlich von dem niederösterreichischen Gewerbe-Vereine, von dem Klub österreichischer Eisenbahnbeamten und dem österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine. Als Ort für diese Ausstellung ist ebenfalls die Rotunde des Ausstellungsgebäudes von 1873 in Aussicht genommen worden.

[Van Rysselberghe's Telephone; Doppeltelegraphie mit Telephone und Morse.] Auf S. 499 und 500 des 6. Bandes von »La lumière électrique« wird über neue Erfolge berichtet, welche van Rysselberghe mit einem Telephone von wesentlich neuer Einrichtung erzielt hat. Nachdem bereits früher zwischen Brüssel und Ostende gelungene Versuche angestellt worden waren (vgl. S. 164), ist dieser Fernsprecher um die Mitte des vorigen Monats zum Sprechen zwischen Paris und Brüssel¹⁾ verwendet worden; die Verständigung ging leicht von Statten, ohne daß man sehr laut zu sprechen nöthig hatte, nur mit klarer Stimme und deutlich mußte man sprechen, wie es immer beim Fernsprechen erforderlich ist. Zugleich hat sich van Rysselberghe bemüht, die Induktion auf einem neuen Wege zu bekämpfen, anscheinend nicht in dem Drahte, worin sie sich störend geltend macht, sondern in jenen Drähten, von denen sie ausgeht; auch diese Bemühungen haben die Versuche bereits als erfolgreich erkennen lassen. Endlich hat van Rysselberghe mit dem verbesserten Telephone bei beseitigter Induktion einen »unerwarteten und überraschenden Erfolg« erzielt: die Ermöglichung der Doppeltelegraphie mit Telephone und Morse. Am 16. Mai wurden zu gleicher Zeit zwei von Banneux abgesandte Telegramme von Brüssel nach Paris

gegeben, das eine mittels des Telephons an den Minister Cochery, das andere auf dem Morse an den Telegrapheningenieurdirektor Cael. Die Beförderung beider fand früh 10 Minuten nach 8 Uhr statt, als das Arbeiten schon begonnen hatte und die Induktion bereits sehr kräftig war.

In Bezug auf den letzten Punkt ist es dem Berichterstatter entgangen, daß Versuche zur gleichzeitigen Benutzung des Morse und des Telephons in derselben Leitung schon vor langer Zeit angestellt worden sind. Was zunächst die Doppeltelegraphie mit dem Bell'schen Telephone und Morse anlangt, so ist mit derselben bereits am 17. Dezember 1877 in Dresden ein Versuch auf einer Reichs-Telegraphenleitung gemacht worden, worüber im »Journal télégraphique«, Bd. 4, S. 9, und in den »Technischen Blättern«, 1878, S. 15, berichtet worden ist; und wenn dieser Versuch aus äußeren Gründen nicht zur vollen Durchführung kam, so haben doch kurze Zeit später im Versuchszimmer angestellte weitere Versuche die Durchführbarkeit dieser Art der Doppeltelegraphie außer allen Zweifel gesetzt (vgl. »Dinglers Polytechnisches Journal«, Bd. 231, S. 143, »Archiv für Post und Telegraphie«, 1879, S. 28, und Zetzsche, »Handbuch der Telegraphie«, Bd. 4, S. 320 und 105). Auch sind, soviel mir bekannt, Anfang 1879 von der Reichs-Telegraphenverwaltung sehr ausgedehnte Versuche mit dieser Art der Doppeltelegraphie angeordnet worden und haben mehrfach ganz günstigen Erfolg geliefert.

Bei den Telefonirproben sodann, welche vor etwa einem Jahre seitens der Offiziere des in Prag liegenden 4. Bataillons des Genieregiments Nr. 1 unter Leitung des Majors Herrn Gatter zwischen Sandthor und Weleslawin, sowie zwischen Sandthor und Wejhybka u. s. w. auf den Telegraphen- und Signalleitungen der Buschtährader Eisenbahn durchgeführt wurden, hat man auch über die doppelte Ausnutzbarkeit der Linie vielfache Versuche angestellt, und zwar unter wesentlich schwierigeren und interessanteren Verhältnissen, als van Rysselberghe, indem auf der 126,4 km langen Versuchslinie außer den Telephonen gleichzeitig 24 Telegraphenstationen eingeschaltet waren. Bei einiger Gewöhnung der Aufnehmenden konnte unter sonst günstigen Umständen anstandslos telephonirt werden, während gleichzeitig die Telegraphenstationen ihre Telegramme abwickelten. Es waren hierbei nicht einmal die Länge bezw. der Widerstand der Drahtleitung von maßgebendstem Einflusse, sondern die äußeren Geräusche zunächst der Telephone (wie immer) und die Entfernung der beiden Telephone von einander, d. i. die Länge und der Widerstand der Drahtleitung zwischen Sprech- und Hör-Telephone, sowie der allgemeine Isolationszustand der Linie.

¹⁾ Es sei hierbei an Versuche erinnert, über welche im August v. J. »Electrician« (Bd. 7, S. 221) nach dem »Operator« berichtet hat. Dieselben wurden zwischen Buffalo, N. Y., und Paterson, N. J., also auf etwa 350 engl. Meilen (560 km) Entfernung von J. F. Noonan, dem Vorsteher der Metropolitan Telephone and Telegraph Company in Paterson, angestellt, welcher eine Anordnung der Batterien erfunden zu haben angibt, welche dieselben für Mittheilungen auf große Entfernungen geeignet macht. Obgleich die erzielten Resultate nicht zur vollen Zufriedenheit Noonans waren, da die Worte aus dem Induktionsgeräusche heraus nicht deutlich genug zu verstehen waren, sollen sie doch den Werth seiner Erfindung und die Möglichkeit, das Telephone auf große Entfernungen zu benutzen, dargethan haben.

Ferner berichtet Elisha Gray in dem 1877 erschienenen 2. Hefte des »Journal of the American Electrical Society« über Versuche, welche er mit seinem ursprünglich zur telegraphischen Beförderung musikalischer Töne bestimmten Telephon oder elektroharmonischen Telegraph in seiner Einrichtung zur Wiedergabe von Morseschrift in einer gleichzeitig mit einem gewöhnlichen Morse-Telegraphen besetzten Leitung gemacht habe. Der erste, aber erfolglose Versuch damit fällt schon ins Jahr 1875; weitere Versuche folgten gegen Ende 1876, und im Mai 1877 angestellte Versuche auf der 140 km langen Leitung zwischen Chicago und Milwaukee stellten das Gelingen einer solchen Doppeltelegraphie auf einer längeren Linie in Aussicht. Die Schaltung, nach welcher dann mit beiden Telegraphen gleichzeitig auf der über 300 km langen Linie Chicago-Dubuque gearbeitet wurde, ist im »Journal télégraphique«, Bd. 4, S. 22, sowie in den »Technischen Blättern«, 1878, S. 20, beschrieben.

Außerdem dürfte darauf hinzuweisen sein, daß der Gedanke, Ströme verschiedener Art oder verschiedenen Ursprungs für die Zwecke der gleichzeitigen Doppeltelegraphie zu verwerthen, in noch frühere Zeit zurückreicht. So wollte E. Highton nach seinem Patente vom 7. Februar 1850 ein Galvanoskop und einen elektromagnetischen Wecker in dieselbe Leitung einschalten und das erstere mit galvanischen, den letzteren mit Induktions-Strömen arbeiten lassen. Siemens dachte 1856 (vgl. »Poggendorffs Annalen«, Bd. 98, S. 132) an die Verwendung von »konstanten« und »oszillirenden« (Induktions-) Strömen neben einander. Auf die Ausnutzung undulatorischer Ströme neben dem Morse soll Varley um 1870 ein Patent genommen haben. In den »Annales télégraphiques«, 1861, S. 151, wird ferner die Verwendung von hoch gespannter Elektrizität neben galvanischer in Vorschlag gebracht, und in gleichem Sinne bemühte sich E. Wenckebach 1873 (vgl. »Journal télégraphique«, Bd. 2, S. 238). Schefczik hoffte nach der »Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereins«, 8. Jahrg., S. 115, mit einer Batterie aus wenig großen und einer aus vielen kleinen Elementen auf zwei verschiedenen Empfängern in derselben Leitung gleichzeitig Zeichen hervorbringen zu können. E. Z.

[Städtische Fernsprecheinrichtungen im Deutschen Reichstelegraphengebiete.] Der augenblickliche Stand der Fernsprecheinrichtungen in den größeren Städten des Deutschen Reichstelegraphengebietes (vgl. S. 3) ist aus der nachstehenden, dem »Archiv für Post und Telegraphie«, 1882, S. 315, entnommenen Zusammenstellung ersichtlich. Die an einzelnen Stellen in Klammern hinzugefügten Zahlen bezeichnen den Stand von Ende Oktober 1881.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, daß die Zahl der bei den sämtlichen Fernsprecheinrichtungen in den genannten Städten angemeldeten Stellen um 64,6 %, die der angeschlossenen Stellen um 59,5 % gewachsen ist, und die Gesamtlänge der verwendeten Drahtleitungen sich um 47,1 % vermehrt hat. Zur Unterstützung des Drahtes waren 2166 hölzerne Telegraphenstangen und 5138 schmiedeeiserne Rohrständer erforderlich. Schließlich sei noch erwähnt, daß nach dem Verkehre während der letzten vier Wochen die Anzahl der zwischen den Theilnehmern im Durchschnitt täglich von den Vermittelungsämtern ausgeführten Verbindungen die Höhe von 4948 erreicht hat.

	Zahl der angemeldeten Stellen	Zahl der bereits an- geschlossenen Stellen	Länge der hergestellten Drahtleitung in Kilometern
1. in Berlin	978 (584)	750 (442)	1 837,67 (1 319,11)
2. in Hamburg . .	623 (486)	554 (461)	926,00 (851,00)
3. in Mülhausen (Elsafs)	100	100	87,34
4. in Frankfurt am Main . .	179	179	162,53
5. in Breslau . . .	76	76	206,40
6. in Köln	87	87	69,46
7. in Mannheim . .	139	139	162,61
8. in Magdeburg .	65	48	68,25
9. in Leipzig . . .	264	186	331,39
10. in Altona	36	28	66,00
11. in Stettin	93	79	146,57
12. in Elberfeld . .	41	40	73,81
13. in Barmen . .	11	11	28,18
Mithin insgesammt .	2692 (1635)	2277 (1428)	4 166,11 (2 832,01)

[Elektrische Schiffstelegraphen.] Auf der Naval and Submarine Exhibition in London sind von der Steamship and Elektro Telegraph Company, sowie von J. Stone & Co. in Deptford einige Schiffstelegraphen ausgestellt. Bei dem für den Maschinenraum bestimmten Telegraph der genannten Gesellschaft ist auf der Kommandobrücke ein horizontales Zifferblatt mit einem mit der Hand zu stellenden Zeiger befestigt, an dessen Umfange die verschiedenen Befehle, welche dem Maschineningenieur zu geben sind, verzeichnet stehen. Der Empfangsapparat im Maschinenraume besteht aus einer Scheibe, welche dieselben Kommando trägt; gegenüber einem jeden befindet sich eine runde

Oeffnung. Unter der Scheibe befindet sich ein Wecker und ein Geber, um damit nach der Kommandobrücke zu antworten. Sobald der Offizier auf der Brücke den Zeiger auf das betreffende Kommandowort stellt, wird Kontakt hergestellt und eine rothe Scheibe wird in der dem gleichen Wort am Apparate des Maschinenraumes gegenüber befindlichen Oeffnung sichtbar; gleichzeitig wird der Wecker ausgelöst und klingelt so lange, bis der Ingenieur auf das Signal antwortet, indem er auf einen Knopf des im Maschinenraume befindlichen Gebers drückt, welcher dem gegebenen Signal entspricht. Indem er dies thut und damit den Empfang und das richtige Verständniß des Kommandos bestätigt, wird der Wecker gehalten und die rothe Scheibe fällt zurück.

Dieselbe Gesellschaft stellte auch einen Steuer-telegraph aus von ähnlicher Anordnung; dieser ist jedoch mit einer automatischen elektrischen Kontaktvorrichtung versehen, welche eine Verbindung vom Ruderkopf aus nach einem graduirten Bogen am gebenden Apparate herstellt, so daß der Kapitain jederzeit die Ausführung eines gegebenen Befehls kontrolliren kann.

Der von J. Stone & Co. ausgestellte Telegraph, »Reply« genannt, besteht aus zwei auf der Kommandobrücke bzw. im Maschinenraum angebrachten Scheiben, auf denen die verschiedenen Kommando, wie »Vorwärts«, »Halt« u. s. w., verzeichnet sind. Um den Umfang jeder dieser Scheiben kann man einen Hebel verstellen, der mit einem Zeiger so verbunden ist, daß letzterer in diametral entgegengesetzter Stellung vom Hebel steht. Die Bewegung des Hebels wird durch Drähte, die über Rollen gehen, nach dem Maschinenraum übertragen, ein Draht läßt einen Wecker ertönen, der zweite Draht stellt den Zeiger der Scheibe des Maschinenraumes auf das von der Brücke aus gegebene Kommando. Der Ingenieur benachrichtigt den wachhabenden Offizier vom Empfang und richtigen Verständniß des Befehls dadurch, daß er den Hebel der Scheibe im Maschinenraum in eine dem Zeiger entgegengesetzte Stellung bringt, wodurch Zeiger und Hebel der Scheibe auf der Kommandobrücke den gegebenen Befehl wieder anzeigen.

Eine Abänderung dieses Telegraphen ist der Reply-Steuer-telegraph derselben Firma, bei dem sich die zweite Scheibe im Steuerhause befindet. Irgend ein von der Kommandobrücke aus gegebener Befehl wird durch die Thätigkeit des Steuermannes dadurch beantwortet, daß die Bewegung des Ruders nach dem gewünschten (oder verstandenen) Punkte durch die Leitungsdrähte nach Scheibe auf der Kommandobrücke übertragen wird.

(Engineering, Bd. 32, S. 331.)

[Elektrische Eisenbahn in Holland.] Am 8. Juni hat die festliche Eröffnung der ersten elektrischen Eisenbahn in Holland stattgefunden. Diese Bahn geht an dem Ufer der Nordsee von dem Seebade Zandvoort (Station der Haarlem-Zandvoort-Eisenbahn) nach dem Parke Kostverloren und hat eine Länge von beinahe 2 km. Maschinen und Wagen sind von der Firma Siemens & Halske in Berlin geliefert worden. Erbauer der Bahn sind die Ingenieure Mynssen und van den Wall Bake in Amsterdam.

Ein Sonderausschuß des englischen Unterhauses hat eine Bill angenommen, welche einer Aktiengesellschaft Korporationsrechte gewährt für die Herstellung einer elektrischen Eisenbahn in London, welche unter dem Bette der Themse von Charing-crofs nach der Waterloo-Station der Südostbahn laufen wird.

[Lokomotivlampe Sedlacek-Wikulill.] Der Böhmschen Kommerzial-Verwaltung der Bahnen ist vom K. K. Handelsministerium in Abänderung der Konzessionsbedingungen vom 27. Mai 1881 für mehrere Linien gestattet, im Bedarfsfalle einen Nachtverkehr unter Herabminderung der Maximalgeschwindigkeit von 24 km auf 22 km in der Stunde und gegen Beobachtung der bestehenden Sicherheitsvorschriften einzuführen. Gleichzeitig wurde der genannten Bahnverwaltung bedeutet, daß von der Herabminderung der Fahrgeschwindigkeit nur dann abgesehen werden könnte, wenn bei den Zügen kontinuierliche Bremsen und an den Lokomotiven elektrisches Licht angebracht würden. Die Verwaltung wurde demnach eingeladen, Versuche, die Lokomotiven mit elektrischem Lichte nach System Sedlacek-Wikulill (vgl. S. 125) zu beleuchten, vorzunehmen.

[Aufhängungshöhe elektrischer Lampen.] Etwas abweichend von dem auf S. 105 des Jahrganges 1881 angegebenen, durch Rechnung ermittelten Werthe $h = 0,7 a$ der Höhe, in welcher eine elektrische Lampe über dem Mittelpunkt einer Kreisfläche vom Halbmesser a aufzuhängen ist, wenn sie den Umfang der Kreisfläche am hellsten erleuchten soll, hat sich nach der Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, 1881, S. 316, die vortheilhafteste Höhe der Aufhängung elektrischer Lampen, aus den photometrischen Versuchen von R. J. Gülicher in Biala bei Bielitz bestimmt, zu $h = 0,667 a$ ergeben. Dieser Werth weicht von dem anderen um 4,7 % ab, und es wird dieser Unterschied durch die eigenthümliche Vertheilung der Lichtstärke bei Lichtern, welche von gleichgerichteten Strömen gespeist werden, erklärt.

[Elektrische Straßenbeleuchtung in New-York.] Ueber die Anlagen für die Einführung der elektrischen Beleuchtung in New-York nach Edisons System bringt »Electrician«, Bd. 8, S. 420, einige Mittheilungen. Der für diese große Anwendung des elektrischen Lichtes bestimmte Bezirk New-Yorks hat ungefähr 2 589 846 qm Ausdehnung, ist im Osten vom East River, im Süden von Wall-Street, im Westen von Nassau-Street, im Norden von Spruce-Street, Ferry-Street und Peck Slip begrenzt; die Zentralstation befindet sich No. 255 und 257 Pearl-Street, von welchen Gebäuden zunächst nur das letztere nahe vollständig fertig ist.

Die Dampfkessel nebst Zubehör sind eingebracht, zwei Rauchfänge, jeder 1,524 m im Durchmesser und 24,38 m hoch, sind errichtet, auch die Pumpen vollendet; dagegen sind die Hebevorrichtungen und Ventilationseinrichtungen noch im Rückstande.

An Maschinen wird die Station 6 Dampfmaschinen, 6 Dynamomaschinen, sowie die Widerstände und Regulatoren enthalten.

Die von der Southwark Foundry and Machine-Company, Philadelphia, gelieferten Dampfmaschinen haben jede 200 Pferdekräfte. Die Dynamomaschinen werden von den Edison Machine Works in New-York angefertigt und sind nahezu vollendet; jede derselben wiegt 30 483 kg. Das Gesamtgewicht der inneren Einrichtung und der elektrischen Apparate im Hause No. 257 Pearl-Street wird etwa 226 800 kg betragen und ist so vertheilt, daß im Mittel 976 kg Belastung auf den Quadratmeter der Konstruktion kommen. Die Dampfkessel werden bei vollem Betriebe täglich etwa 5080 hl Kohlen und 52,25 cbm Wasser verbrauchen. Am 1. März d. J. waren 12010 m unterirdische Leitungen gelegt, wozu im März weitere 4845 m kamen, so daß durchschnittlich 242 m in einem Arbeitstage verlegt wurden. Es verblieben noch etwa 5486 m zu legen, außer den Verbindungen an Straßenkreuzungen. Für die häusliche Beleuchtung waren 946 Plätze bereits im Februar angeschlossen und die Drähte gelegt. Die Zahl der bis jetzt vorgesehenen Lampen beträgt 7916 nach Modell A, jede 16 Kerzen stark, und 6395 nach Modell B zu je 8 Kerzen.

[Elektrische Hafenbeleuchtung.] Die neuerdings für den Hafen von Bordeaux beschafften schwimmenden Getreidekrane sollen nach einer Mittheilung des »Centralblattes der Bauverwaltung« (2. Jahrg., S. 167) in der Art für die elektrische Beleuchtung nutzbar gemacht werden, daß während der Nachtzeit die sonst zum Betriebe der Ent- und Beladungsvorrichtungen benutzten Maschinen für den Betrieb der an der Spitze der Kranpfosten befindlichen elektrischen Lampen verwendet werden. Diese Fahrzeuge sollen den Namen »Élévateurs-phares« führen.

[Elektrisches Licht in Indien und Australien.] Aus indischen Zeitungen lernen wir, daß das elektrische Licht in Indien festen Fuß zu fassen beginnt. Die Erleuchtung des Marktplatzes zu Bombay am 15. März mittels Brush-Lampen gab so allgemeine Befriedigung, daß die Anwendung des elektrischen Lichtes für die Schlachthäuser beschlossen ward. Die Eastern Electric Light and Power Company erwies sich hier so rührig, wie in Rangoon, wo jetzt die Abschaffung der Kerosin-Oellampen und Einführung des elektrischen Lichtes entschieden ist, und in Madras, wo die bisher das Interesse der Jablochkoff-Company vertretenden Herren Arbuthnot & Co. neuerdings für diese erst erwähnte Gesellschaft thätig sind. Rangoon wird Brush-Bogenlampen und Lane-Fox-Glühlampen haben, bald übrigens auch Telephondienst. In Sidney, Australien, ist man nur noch über das System zweifelhaft; Swan und Edison scheinen dort besonders mit einander zu wetteifern.

[Elektrisches Licht und Gartenbau.] Professor Déhérain vom naturhistorischen Museum zu Paris gelangt in Folge seiner Versuche und Beobachtungen über den Einfluß des elektrischen Lichtes auf das Wachsthum der Pflanzen zu dem Schlusse, daß dasselbe wohl geeignet ist, die Wirkungen des Sonnenlichtes zu unterstützen, jedoch dasselbe nicht zu ersetzen vermag.

(»The Telegraphic Journal«, Bd. 10, S. 42.)

[Einfluß des elektrischen Lichtes auf das Wachsthum der Pflanzen.] Dr. C. W. Siemens in London theilt der »Gartenzeitung« unterm 28. April d. J. Folgendes über weitere Kulturversuche mit elektrischem Lichte (vgl. 1880, S. 128 ff.) mit: »Ich habe seit dem 30. November v. J. zwei elektrische Lampen, jede von 4000 Kerzen Leuchtkraft, in nächtlichem Betriebe gehabt, mit Ausnahme der Sonntagsnächte. Eine dieser Lampen ist in einem Glashause, 4,50 m im Quadrat und 3 m hoch, aufgestellt, in einer hohlen Glaskugel von 0,40 m Durchmesser vom Dache hängend, mit Ventilation nach außen. Die zweite Lampe hängt an einem Pfosten etwa 3,5 m vom Boden und vertheilt ihr Licht über zwei niedrige (ingesenkte) Glashäuser, sowie auch über einen offenen Garten, 5 m im Quadrat, welcher reihenweise mit Weizen, Hafer, Gerste, Raps, Klee (Trifolium) und Blumenkohl im Anfange December vorigen Jahres besäet wurde. Einige Felder wurden gleichzeitig mit dem nämlichen Samen besäet, und da Boden- und sonstige Verhältnisse ziemlich dieselben sind, so gewährt dieser Versuch einen guten Vergleich zwischen Tageslicht allein und Tageslicht sammt elektrischer Beleuchtung während 6 von den 7 Nächten der

Woche. Der Weizen steht auf dem elektrisch erleuchteten Felde jetzt 0,70 m hoch und scheint nahe daran zu sein, Blüthe zu zeigen, während er auf dem äusseren Felde kaum die halbe Höhe erreicht hat. Alle Früchte auf dem elektrisch erleuchteten Felde sehen kräftig aus, doch lassen sich maßgebende Resultate selbstredend erst dann aufstellen, wenn die Früchte ihre Reife erreicht haben. Im Uebrigen wiederholen sich die vorjährigen Resultate. Ich hatte reife und schmackhafte Erdbeeren am 25. Januar, Melonen am 15. April, Trauben am 18. April, und Pflirsche von guter Grösse sind eben im Begriff, zu reifen. Die nächtliche Beleuchtung und die Benutzung der Dampfmaschine (von 6 Pferdekraften) am Tage zur elektrischen Transmission von Kraft für Pumpen, Sägen, Häckselschneiden u. s. w. gehen ihren guten Gang unter Leitung des Pächters und ohne technische Beihülfe. Da der verbrauchte Dampf ferner zur Heizung der Häuser verwendet wird, so ist der Kostenaufwand nicht bedeutend. Genaue Angaben über den Kostenpunkt kann ich indessen noch nicht machen.

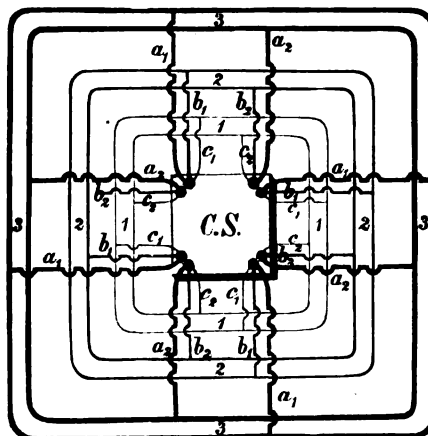
[Elektrische Beleuchtung von Landschaften.] Die Dampfbootgesellschaft für die Schifffahrt auf dem Rhein und Bodensee machte kürzlich mit der Bürgin'schen elektrischen Lampe, welche auf einem Dampfboot angebracht war, Versuche zur Beleuchtung beider Rheinufer während der nächtlichen Fahrt, welche zur vollen Befriedigung ausgefallen sein sollen.

(Eisenbahn, Bd. 16, S. 72.)

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENT-SCHRIFTEN.

[Edisons Neuerungen in der Anordnung von Leitungen, um die Elektrizität von der Stromquelle an die Verwendungsstelle zu leiten.] Für Leitungsanlagen mit zahlreichen Verwendungsstellen, wie sie z. B. bei der elektrischen Beleuchtung erforderlich werden, schlägt Th. A. Edison in Menlo-Park in seinem Patente (D. R. P. No. 17949) die in der Figur dargestellte Anordnung vor, um die Spannung in allen Theilen der Leitung möglichst gleichmässig zu erhalten. Um die Zentralstelle C.S., welche die Stromquelle enthält, sind eine Anzahl Leitungsstränge 1, 2, 3 ... so zu sagen konzentrisch gelegt, die der allgemeinen Disposition der Häuserkarrés und Plätze angepaßt sind. Diese Leitungsstränge sind durch eine Anzahl Zweigleitungen $a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2$ mit der Zentralstelle verbunden, so dafs, wenn eine Verwendungsstelle weiter ab von der einen Zweigleitung liegt, sie dagegen in der Nähe

einer anderen sich befindet. Entsprechend der wachsenden Entfernung von der Zentralstelle und der damit verbundenen gröfseren Länge



der Leitung nimmt auch der Querschnitt der Leitungsstränge nach aussen hin zu. Ausserdem können auch die Leitungsstränge unter einander durch eine Anzahl Verbindungsleitungen verbunden sein.

[Scrivanows galvanisches Element.] In diesem zu der Kategorie der trockenen Elemente gehörenden Elemente wendet Gregor Scrivanow in Paris (D. R. P. No. 17931) zwischen der Zink- und Kohlenplatte eine depolarisirende Masse von folgender Zusammensetzung an:

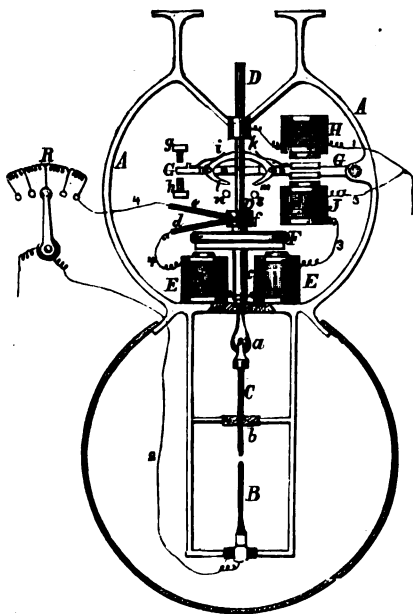
10 Gewichtstheile Ammonium-Quecksilberchlorid,

3 Gewichtstheile Chlornatrium und

$\frac{1}{4}$ Gewichtstheil Chlorsilber

werden mit einer schwachsauren Lösung von Zinkchlorür von 50° gemengt, bis sich ein konsistenter Teig bildet. Die vorher paraffinirte Kohlenplatte wird ganz mit einer gleichmässigen Schicht dieser depolarisirenden Masse in einer Stärke von 1 bis 2 mm überzogen. Dann bedeckt man diese Schicht mit fünf oder sechs Lagen Filtrirpapier, das mit einer Lösung aus gleichen Theilen Chlorzink (50°) und Chlornatrium getränkt ist. Die Kanten des Papiers werden mit der Kohlenplatte mittels Paraffins vereinigt. Wenn man nun die Zinkplatte mit der so präparirten Kohlenplatte verbindet, so soll man ein konstantes Element von ungefähr 1,3 Volt Potenzialdifferenz und schwachem inneren Widerstand erhalten. Die chemischen Vorgänge sind folgende. In Folge der Zersetzung durch das im Ammonium-Quecksilber-Chlorid enthaltene Zink bildet sich doppelt Chlorzink-Ammonium und kleine Mengen Zinkoxychlorid. Das freie Quecksilber und geringe Mengen Silber scheiden sich als Amalgame auf der Kohlen- und auf der Zinkplatte ab. Das Chlornatrium und Chlorsilber verhindern die Bildung von Quecksilber-Chlorür.

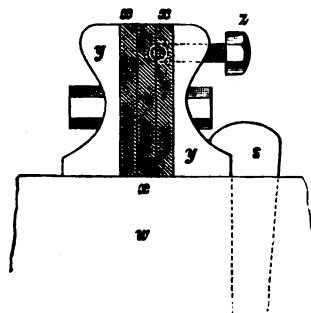
[Edisons Neuerungen in der Beleuchtung durch den elektrischen Lichtbogen.] Diese Neuerungen haben den Zweck, den Lichtbogen fortwährend konstant zu erhalten und einen gleichen Verbrauch beider Kohlen herbeizuführen. Edison will diesen Zweck, wie er in seiner Patentschrift (D. R. P. No. 17690) ausspricht, dadurch erreichen, daß er einen oder beide Kohlenstifte sich um ihre Verticalaxe drehen läßt, und zwar giebt er bei Drehung einer Kohle für diese 2000 bis 3000 Umdrehungen in der Minute an, wohingegen bei einander entgegengesetzter Drehung beider Kohlen für jede die Hälfte der Umdrehungen genüge. Zur Drehung beispielsweise der oberen Kohle kann ein Elektromotor nach Pacinotti's oder anderer Konstruktion verwendet werden, mit dessen umlaufendem Theile der die vorzuschiebende Kohle tragende Metall-



bolzen in geeigneter Weise durch Feder und Nuth oder dergleichen verbunden werden muß. Die beistehende Figur zeigt ein Beispiel der Verwirklichung oben angedeuteter Neuerung. Die positive Kohle *C* sitzt mittels Kugelgelenkes *a* an der Metallstange *D* und ist nahe ihrem unteren Ende bei *b* geführt. Der umlaufende Anker *F* des Motors sitzt auf einer Hülse *c* über den Polen der Elektromagnete *E*, *E*, die auf dem Boden des Gehäuses *A* befestigt sind. Auf der Stange *D* ist der Stromunterbrecher *f* angebracht, auf welchem die Kommutatorfedern *d* und *e* schleifen, die den Elektromagneten *E*, *E* den Strom des Motorstromkreises 3 und 4 zuführen. Ein justirbarer Widerstand *R* gestattet die Regulirung dieses Stromes. Zwischen den Elektromagneten *H* und *J*, von denen ersterer in den Lampenstromkreis 1, 2, letzterer in den Motorstromkreis 3, 4 eingeschaltet ist, liegt ein am Ende drehbarer Hebel *G*, dessen Ausschlag

durch Anschläge *g* und *h* begrenzt ist und welcher mit Klauen *i*, *k* versehen ist, die den Kohlenhalter *D* festhalten. Wird der Widerstand im Lampenstromkreise zu schwach, so überwiegt von den beiden Elektromagneten *H* und *J* der letztere, zieht den Hebel *G* nach unten, und dessen Klauen *i* und *k* stoßen mit ihren Armen *l* und *m* auf die Stifte *n* und *o*, drehen sich und lassen den Halter *D* mit der Kohle nach unten gleiten, eine Anordnung, die an sich nichts Neues bietet. Sobald die Kohlen *C* und *B* einander wieder nahe genug sind, zieht der nun stärker gewordene Elektromagnet *H* den Hebel *G* wieder nach oben u. s. f.

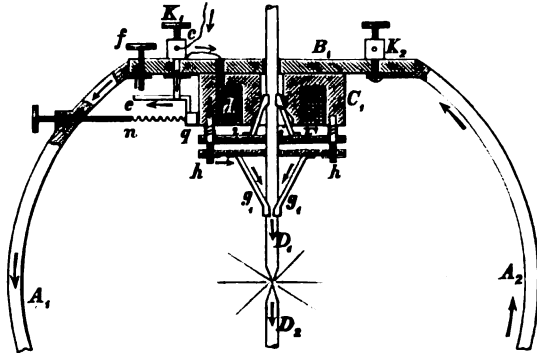
[D'Auriacs Apparat zur Vermittelung einer telegraphischen Verbindung von Eisenbahnzügen unter einander und mit den Stationen.] Das Charakteristische an diesem durch Reichs-Patent No. 17975 geschützten Apparat besteht einestheils in der Konstruktion des Kontakttrades, welches federnd gelagert und durch Handrad auf- und abwärts verstellbar angeordnet ist, so daß der Kontakt durch etwaige Unebenheiten der Bahn nicht unterbrochen wird, wohl aber bei Bedarf durch Heben des Kontakttrades aufgehoben werden



kann. Anderentheils ist die vom Erfinder angewendete Kontaktschiene eigenthümlich, die, wie die Figur zeigt, aus drei neben einander gelegten, seitlich verzinkten mittleren Eisenbahnschienen *x, x, x*, sowie aus zwei Seitenschienen *y, y* gebildet wird, deren innere Flächen ebenfalls verzinkt sind. An den Stößen dieser Schienen ist ein der Längenausdehnung Rechnung tragender Spielraum gelassen und sind die einzelnen Schienenenden durch verzinkte Drähte verbunden, welche mittels Klemmschrauben *z* an denselben befestigt sind. Diese so zusammengesetzte Kontaktschiene wird auf einer Holzunterlage *w* durch Schienennägel *s* befestigt.

[Connollys Neuerungen an elektrischen Lampen.] Die Neuerungen, auf welche das Reichs-Patent No. 17990 ertheilt wurde, sollen verhüten, daß, wenn einmal der Strom aus irgend einem Grunde aufhört, durch die Kohlenstifte einer der Lampen zu gehen, zu gleicher Zeit das

Licht der übrigen davon abhängigen Lampen erlischt. Dies soll durch eine selbstthätig wirkende Schaltung erreicht werden, die im Falle der Unterbrechung des Stromes zwischen den Kohlenstiften den elektrischen Strom durch den Rahmen der Lampe ohne Unterbrechung weiterführt. An der Verlängerung der Klemmschraube K_1 , durch welche der Strom eintritt, hängt ein L-förmiger Arm e , der an seinem kurzen Ende ein Eisenstückchen q trägt. Die regulirbare Feder n hält den Arm e , so lange der Elektromagnet C_1 nicht magnetisch wirkt, in Kontakt mit der leitenden Stellschraube f , welche von der Platte B_1 durch den Rahmentheil A_1 hindurchführt. Der elektrische Strom theilt sich bei K_1 und geht einerseits durch den Elektromagnet C_1 , die Schrauben h, h und die Klammern g_1, g_1 nach dem Kohlenstifte D_1 , andererseits durch den Arm e und die Stellschraube f entlang A_1 . Der Austritt für beide Stromtheile findet durch den Theil A_2 und die Klemmschraube K_2 statt. Sobald der Elektro-



magnet C_1 magnetisch wird, zieht er das Stück q an und bringt den Arm e ausser Kontakt mit f , so daß der Strom nunmehr nur noch durch den oberen Kohlenstift D_1 nach dem unteren, D_2 , und von dort durch A_2 nach K_2 geht. Zu gleicher Zeit bewegt sich die Platte F nach oben gegen C_1 hin, bis die im Innern des Elektromagnetkernes befindlichen Schultern j die Klammern i gegen den Kohlenstift D_1 pressen. Während dieser Bewegung wird D_1 um ein kleines Stück nach unten geschoben, und zu gleicher Zeit geht der untere Kohlenstift D_2 aus gleichen Gründen D_1 um so viel nach oben entgegen, als zur Erzeugung des Lichtes zwischen D_1 und D_2 erforderlich ist. Die nicht mit abgebildete untere Hälfte gleicht der oberen, nur sind die Klammern g_2, g_2 für den unteren Kohlenstift unmittelbar oben auf dem Elektromagnete C_2 befestigt, der durch einen Ring vom Rahmen A_2 bzw. von der Platte B_2 isolirt ist, und es geht der Strom vom Kohlenstifte D_2 durch diese Klammern g_2 , den Elektromagnet C_2 und einen Draht nach A_2 über.

C. Biedermann.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

Professor John Perry, B. E., Die zukünftige Entwicklung der Elektrotechnik. Aus dem Englischen von Dr. Adolf F. Weinhold. Leipzig, Verlag von Quandt & Händel. 1882.

Die zukünftige Entwicklung der Elektrotechnik ist der Gegenstand der Behandlung einer 46 Seiten umfassenden, von John Perry verfaßten und von F. Weinhold übersetzten und mit Zusätzen versehenen Broschüre. Wir empfehlen dieselbe insbesondere denjenigen unserer Leser, welche auf dem Gebiet elektrischer Größenbestimmungen vielleicht noch nicht heimisch, sich doch bestimmte Vorstellungen über das Maß der bei elektrischen Erscheinungen wirkenden Kräfte bilden und zugleich einen Einblick in die durch die neuesten Entdeckungen ermöglichten Verwendungsweisen dieser Kräfte gewinnen möchten.

Der Verfasser erläutert zunächst an der Hand einiger Versuche den Satz von der Erhaltung der Energie und erörtert dann mit Hilfe recht übersichtlicher schematischer Darstellungen die zwischen der Energie in Form von Elektrizität und anderen Energieformen, wie mechanische Arbeit, Wärme u. s. w., bestehenden Beziehungen, wobei der Begriff der »Potenzialdifferenz« zu Hilfe genommen und derselbe in einer, wie uns scheint, dem verfolgten Zwecke vollkommen entsprechenden Weise durch den des »Gefälles« einer Wassermasse erläutert wird. Nach der nun folgenden Besprechung einiger von ihm und Ayrton konstruirten elektrischen Meßinstrumente wendet sich der Verfasser zu dem vielbesprochenen Thema der Dynamomaschine; er entwickelt deren Gesetze in großen Zügen und bespricht die in unseren Verkehrs- und Lebensverhältnissen eintretenden Umgestaltungen, wenn in Zukunft die Elektrizität als bewegendende Kraft und insbesondere die Dynamomaschinen als Uebertrager der Energie allgemeinere Verbreitung und Anwendung gefunden haben werden. Zum Schlusse wird ein von dem Verfasser und Ayrton angestellter höchst interessanter photophonischer Versuch mitgetheilt, durch welchen gezeigt wird, wie auf Grund der Thatsache, daß die Wahrnehmungsfähigkeit unserer Sinne rasch und regelmäßig sich folgenden Einzelwirkungen gegenüber eine außerordentlich gesteigerte ist, ein bisher unerforschtes weites Gebiet der Natur erschlossen und der Beobachtung zugänglich gemacht werden kann, und wie überhaupt das Gesetz der rekurrirenden Wirkungen in Verbindung mit deren Uebertragungen durch den elektrischen Strom mannigfacher Anwendungen fähig ist. Weyl.

BÜCHERSCHAU.

Ludw. Proske, Oberingenieur der k. k. Direction für Eisenbahnbetrieb in Wien. Einrichtungen zur Sicherung des durchgehenden Zugverkehrs in Stationen (mit 4 Tafeln). Wien 1882. Verlag der Administration des »Bautechniker«.

J. P. Abernethy, Superintendent Telegraph. An outline of commercial and railway telegraphy in theory and practice. Cleveland, Ohio, 1882.

Information about lightning conductors. Issued by the Academy of Sciences of France. Translated by Richard Anderson. London, E. and F. N. Spon.

Arthur Parnell, Major Royal Engineers. The action of lightning, and the means of defending life and property from its effects. London; Crosby, Lockwood & Co.

A. Romain. Télégraphie électrique, téléphones, signaux, sonneries et avertisseurs (Encyclopédie Boret; Paris 1882).

Louis Maiche. Notice sur les piles électriques et leurs applications (E. Monnoyer au Mans).

Ch. Montigny, Nouvelles observations sur les effets de

la foudre sur des arbres placés près d'un fil télégraphique. 2. édition. F. Hayez, Bruxelles 1882.

A. Bonel, Notice sur les communications télégraphiques sous-marines. G. Gounouilhou, Bordeaux 1882.

E. Hospitalier, The modern applications of electricity; Translated and enlarged by Julius Maier. With numerous illustrations. London; Kegan, Trench & Co.

E. Duter, Cours d'électricité rédigé conformément aux programmes prescrits par l'arrêté du 2. août 1880 (classe de rhétorique). Paris 1882; Octave Doin.

C. Halley, lieutenant de vaisseau; Traité élémentaire d'électricité. Paris 1882. Berger Levrault.

M. R. V. Picou, ingénieur des arts et manufactures; manuel d'électrométrie industrielle. 1 vol. Le Génie civil et G. Masson éditeurs. Paris.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1882. 16. Bd.

1. Heft. A. KÖNIG, Ueber die Beziehungen zwischen der galvanischen Polarisation und der Oberflächenspannung des Quecksilbers. — R. COLLEY, Ueber die in einem geschlossenen Stromkreise geleistete Arbeit äußerer Kräfte. — W. HALLOCK, Ueber galvanische Polarisation und über das Smee'sche Element. — A. WITKOWSKI, Ueber den Einfluss der Deformation auf die elektrische Leitungsfähigkeit.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1882. 6. Bd.

4. Stück. C. HILDEBRAND, Ueber die stationäre elektrische Strömung in einer unendlichen Ebene und einer Kugeloberfläche. — G. GUGLIELMO, Ueber die Bestimmung der elektromotorischen Kräfte der Elemente nach der Methode von Fuchs. — A. S. HERSCHEL, Ueber eine zum Experimentiren geeignete Form der sekundären Kette. — G. M. MINCHIN, Bestimmung der elektromotorischen Kraft in absolutem elektrostatischen Masse. — A. MAURO, Neues vergleichendes Studium der elektrischen Ketten mit neuen Systemen.

5. Stück. L. PALMIERI, Ueber die dispersive Kraft der Elektrizität. — C. MARANGONI, Experiment, um zu zeigen, dass die mit Feuchtigkeit gesättigte Luft isolirt, wie die getrocknete. — Derselbe. Mittel, die Holtz'sche Maschine wirksamer zu machen. — A. JEDLICK, Ueber Ketten aus Röhren bestehender Elektrizitätsrecipienten. — B. ELIE, Nachahmung der in einem Dielektricum wirkenden Kräfte. — O. CHWOLSON, Ueber die Wirkung des Spanns auf den elektrischen Widerstand von Kupfer- und Messingdrähten. — Neuerungen an elektrischen Säulen und sekundären galvanischen Batterien. — ELAU, Volta'sche Säule. — T. TOMMASI, Neues galvanisches Element. — Edison's registrirendes Voltameter. — J. B. MACKINTOSH, Die elektrolytische Bestimmung von Kupfer und die Bildung und Zusammensetzung des sogenannten allotropischen Kupfers. — G. GORE, Ueber die elektrolytische Diffusion der Flüssigkeiten. — Derselbe. Ueber einige Wirkungen des Durchganges des elektrischen Stromes durch Elektrolyse. — Derselbe. Ueber die Elektrolyse von schwefelsaurem Kupfer. — BRILLOUIN, Ueber die Methode zur Vergleichung der Induktionskoeffizienten. — M. FOUSSEAU, Elektrische Beleuchtung. — J. BLYTH, Ueber die Ursache der Töne im Mikrophonempfang.

***Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre.** München 1882. 4. Bd.

No. 8. Die Elektrizitätsausstellung zu Paris: Dynamo- und magnetoelektrische Maschinen. Wechselstrommaschinen. — Dr. KÜLP, Ueber ein neues Prinzip bei

der Anwendung selbstthätiger Stromregulatoren. — Neue Galvanometer für starke Ströme. — Elektr. Lampe von Solignac. — Temperatur des Glases der Glühlampen. — Die Isolation größerer telegraphischer Batterien. Eisenbahnzugbeleuchtung. Anwendung des Iridiums zu elektrischen Lampen. Elektrisches Licht für Kriegszwecke. Elektrische Färberei. Elektrolytische Silberfällung zu Innai in Japan. Zur elektrolytischen Bestimmung des Kupfers. Ueber das elektrische Leistungsvermögen des Eisens. Kohle zu galvanischen Elementen.

No. 9. Die Bestimmung des mechanischen Aequivalentes elektr. Arbeit. — Ueber Einschaltung von Eisenbahnglockensignalen. Ueber galvanische Elemente, die nur aus Grundstoffen bestehen, und das elektrische Leistungsvermögen von Brom und Jod.

No. 10. Getheilte Vertikal-Galvanometer von Dr. E. Böttcher. — Ueber den galvanischen Lichtbogen von N. Sloguinoff.

***Dinglers Polytechnisches Journal.** Augsburg 1882. 244. Bd.

1. Maiheft. Liveings Grubengasanzeiger. — Brights Feuertelegraph.

2. Maiheft. Elektrische Lokomotive von Dupuy. — Temperatur des Glases der Glühlampen, von Dietrich.

***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München 1882. 25. Jahrg.

No. 8. Elektrische Beleuchtung im Berliner Rathhause.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1882. 2. Jahrg.

No. 16. Elektrische Eisenbahn in Wiesbaden.

No. 20. Ueber die Sicherheit der Person im Theater.

No. 22. Zur Frage der elektr. Beleuchtung der Theater.

***Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1882. 32. Jahrg.

No. 35. Elektrisches Licht auf Eisenbahnzügen.

***Zeitschrift für Instrumentenkunde.** Berlin 1882. 2. Jahrg.

No. 4. Verbesserter Kommutator von R. Kleemann. — Ueber den elektrischen Widerstand und den Ausdehnungskoeffizienten des glühenden Platins.

No. 5. Dr. LEVY, Das Mascart'sche Elektrometer. — Batterie mit sehr geringem Widerstand von Varley. Elektrische Schmetterlingsuhr von Lemoine. Stetiger Rheostat von Dini. — Untersuchungen über die Bestimmungen der erdmagnetischen Inklination mittelst des Weber'schen Erfinduktors von Edelmann. Ueber ein elektrisches Dosometer von Pulvermacher. Die praktischen elektrischen Einheiten. Registrirung der Sekundenschläge einer Pendeluhr mittels des Mikrophons; Meyer, Genf. — Kleinere Notizen: Anwendung der Elektrizität in der Marine. Neuerungen in der Herstellung und Regeneration von Flüssigkeiten zum Gebrauche für galvanische Batterien. Widerstandslose Boussole zur Messung starker Ströme.

***Deutsche Industriezeitung.** Chemnitz 1882. 23. Jahrg.

No. 17. Maschine zur Erzeugung kontinuierlicher elektrischer Ströme von Siemens & Halske.

No. 22. Galvanoplastik.

***Allgemeines Journal für Uhrmacherkunst.** Leipzig 1882. 7. Jahrg.

No. 10. Elektrische Uhr mit stetiger Kraft.

No. 12. Vorrichtung zur Verminderung des Funkens an Kontaktstellen. — ARZBERGER, Ueber elektr. Uhren.

No. 15 und 20. A. MERLING, Ueber galvanische Batterien, deren Leistungsfähigkeit u. s. w.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1882. 85. Bd.

1. Heft. LIZNAR, Resultate magnetischer Messungen in Mähren und Schlesien. — v. ETTINGSHAUSEN, Bestimmungen der Diamagnetisirungszahl des metallischen Wismuths in absolutem Masse. — HAUBNER, Ueber die stationäre Strömung der Elektrizität in flächenförmigen Leitern.

***Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.** Wien 1882. 7. Jahrg.

No. 19. KLEIN, Elektrische Probebeleuchtung im neuen Parlamentsgebäude in Wien mit Regulatorlampen System Brush und Glühlampen System Fox.

- * **Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.** Wien 1882. 5. Jahrg.
No. 15. M. POLLITZER, Die Sicherheit im Verkehr der Züge auf offener Bahn. Automatischer elektrischer Kontrolapparat, System Pollitzer. Die elektrische Beleuchtung der Eisenbahn-Postwagen.
- * **Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1882. 12. Jahrg.
No. 17. The Edison electric light in Milan.
No. 19. Telemeteorograph.
No. 21. Telegraphen-Notizen: Telegraphendienst in China.
- * **Journal télégraphique.** Bern 1882. 6. Bd.
No. 4. Statistique comparative de 1880. — ROTHEN, L'exposition: VI. Télégraphie militaire.
No. 5. ROTHEN, L'exposition internationale etc.: VII. Applications de l'électricité à l'exploitation des chemins de fer. — A. SAUVAGE, Nouveau système de duplex.
- * **Eisenbahn (Chemin de fer).** Zürich 1882. 16. Bd.
No. 18. Elektrische Beleuchtung eines Eisenbahnzuges.
No. 19. Elektrische Lokomotivbeleuchtung. Elektrische Beleuchtung des Tunnels an der Gotthardbahn.
- Proceedings of the London Royal society.** London 1882. 33. Bd.
No. 218. TH. GRAY, On the variation of the electric conductivity of glass with temperature, density and chemical composition. — DEWAR, Manometric observations in the electric arc.
- * **Journal of the Society of Telegraph Engineers and of Electricians.** London 1882. 11. Bd.
No. 41. Letter from LATIMER CLARK and W. H. PREECE regarding the Lightning Rod Conference. — v. FISCHER-TREUENFELD, On Siemens' system of railway gong signalling. — W. H. STONE and W. J. KILNER, On measurement in the medical application of electricity. — A. E. DOLBEAR, On the development of a new telephonic system. — W. H. PREECE, The Leclanché batterie. — Abstracts: Experiments to determine the value of the british association unit of resistance in absolute measure; Lord Rayleigh. Automatic fire alarms and extinguishers; H. S. Maxim. On electric actions in similar conducting systems; Deprez. The electrical resistance of vacuum and of gases; Edlund.
- * **The Philosophical Magazine.** London 1882. 13. Bd.
No. 82. SH. BIDWELL, The effect of temperature on the electrical resistance of mixtures of sulphur and carbon. — W. SPOTTISWOODE, On a separator and a shunt for alternate currents of high tension. — On the dimensions of a magnetic pole in the electrostatic system of units; J. D. Everett. On the electrolysis of distilled water; D. Tommasi.
- * **The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1882. 10. Bd.
No. 230. Volt- and Ampère-Meter of Messrs. Deprez and Carpentier. — The electric lighting bill. — Armature for dynamo-electric machines, G. H. Brown (255 137).†¹⁾ — Henley's patent azokerited core. — Telephonic receiving instrument, W. B. Hale (254 642).†
No. 231. On Photometers. — Electric lighting by incandescence. — Correspondence: Relay electro-magnets. The action of the telephone. — Notes: Earth currents. Thornberry's telephone receiver. — Electric lamp, L. E. Curtis (255 148).†
No. 232. Electrical railways. — The Jone's sextuplex. — WHIPPLE, Magnetograph curves obtained at the Kew observatory. — Royal society of Edinburgh: BLYTH, On the action of the microphone. — Correspondence: A microphone transmitter. An improved Morse key.
No. 233. The progresses of electric lighting. — The Baudot telegraph. — The Gülcher electric light. — The Edison electric light. Fire risk and the electric light. Means for charging secondary batteries, Ch. E. Buell (255 248; 255 249).†

- No. 234. Dynamo-electric machines. — The Baudot telegraph. — On electric lamps actuated by a derived circuit. — W. F. NOSWORTHY, The behaviour of gas carbon under pressure. — On Photometers. — Obituary: The late Charles Hockin. — Wheel for electro-magnetic locomotives, E. N. Dickerson (257 298).†
No. 235. Fire risks and the electric light. — The Baudot telegraph. — TH. DU MONCEL, On the nature of the induction currents developed in magneto- or dynamo-electric machines. — Notes: The telephone decision. The earliest use of the incandescent electric light.
- * **The Electrician.** London 1882. 8. Bd.
No. 25. Electric light on shipboard. — W. F. BARRETT, On the theory of the carbon telephone. — J. H. SWAN, Electric lighting by incandescence.
No. 26. On radiated light. — Lord RAYLEIGH, On the specific resistance of mercury.
Bd. 9. No. 1. Slip: Electrical re-lighting of miners' lamps. Magnetic properties of steel. — Theory of magneto and dynamo machines. — v. FISCHER-TREUENFELD, Dip and span tables for telegraph wires. — Correspondence: The relation of gravity to electricity. — The inductophone. — E. F. UPTON, Electric conduction and discharge. — Abstracts of specifications:† 254056. Dynamo-electric machine; WILLIAM E. SAWYER, New-York. — 254672. Carbon for electric lamps; H. S. MAXIM, Brooklyn. — 254743. Electromagnet; ADDISON G. WATERHOUSE, New-York.
No. 2. Slip: The telephone in collieries. A battery current tester. — BREWTONNALL's patent couplings for electrical purposes. — Abstracts of specifications: 253 382. Magneto-electric machine; LUDWIG HERMAN, Union N. J. — 235497. Incandescent electric lamp; PHIL. H. DIEHL, Elisabeth.
- * **Engineering.** London 1882. 33. Bd.
No. 851. Incandescence-arc lamps. — The Edison system of illumination. — Abstracts of published specifications: 3679. Electric light regulators; S. PITT, SUTTON, SURREY (S. J. Burrell, Brooklyn). — 3754. Sheating and coating metal surfaces; W. ELMORE and J. J. ATKINSON, London. — 3808. Conveying sound to distance from theatres etc., by telephonic transmission C. D. ABEL, London (C. Ader, Paris). — 3809. Telephonic exchanges; C. D. ABEL, London (La société générale des téléphones, Paris). — 3812. Transmitting secret messages by electro-magnetic telegraph; W. R. LAKE, London (A. F. and F. B. Johnson, Brooklyn). — 3890. Electric lamps; D. G. FITZ-GERALD, Brixton. — 3997. Apparatus for controlling wire ropes; H. CHEESMAN, Hartlepool. — 4005. Storing electricity; J. S. SELLON, London. — 4017. Electric lamps etc.; L. HALLET, London. — 4019. Generating dynamic electricity; G. E. DERING, Lockleys, Herts. — 4024. Electric lamps; W. MORGAN-BROWN (E. M. Fox, New-York).
No. 852. Notes: A new galvanometer for powerful currents. The telephone patents. — Abstracts of specifications: 3559. Electric lighting etc., C. W. HARRISON, London. — 3790. Covering, protection and insulation of electrical conductors or cables for telegraphic purposes etc.; W. R. LAKE, London (S. D. Strohm, Philadelphia, U. S.). — 3880. Manufacture of revolving armatures and other parts of electrical apparatus etc.; W. R. LAKE, London (C. Dion, New-York). — 3893. Electric lighting apparatus; W. R. LAKE, London (W. S. Hill, Boston, U. S. A.). — 3926. Secondary batteries or magazines of electricity; J. S. SELLON, London. — 3929. Multiplex and self-reversible teleradiophone; E. S. P. MERCADIER, Paris. — 3932. Dynamo- or magneto-electric machines etc.; P. JENSEN, London (T. A. Edison). — 3975. Carrying or laying electric wires; J. W. SMITH, Edinburgh. — 3987. Secondary batteries or magazines of electricity; J. S. SELLON, London. — 4026. Dynamo-electric and magneto-electric machines; E. DE PASS, London (La Société Anonyme des Câbles Électriques, Paris). —

¹⁾ Die mit † bezeichneten Notizen betreffen in Amerika ertheilte Patente und sind mit Skizzen versehen.

4034. Dynamo- or magneto-electric machines and electro-motors; P. JENSEN, London (T. A. Edison). — 4037. Secondary batteries; W. CLARK, London (N. de Kabath, Paris). — 4052. Electrical alarm apparatus for the protection of dwelling houses etc., from burglary; H. H. LAKE, London (H. C. Roome, Jersey city, U. S. A.). — 4057. Production and employment of continuous electric currents in railway carriages etc.; H. E. NEWTON, London (Société Universelle d'Électricité Tommasi, Paris). — 4059. Electrical bath apparatus; H. H. LAKE, London (B. Barda, Vienna). — 4060. Regulating the discharge of secondary batteries etc.; A. M. CLARK, London (N. de Kabath, Paris). — 4069. Indicating apparatus or signals for railway-switches or points; W. P. THOMPSON, London (W. W. Gary, Boston, U. S. A.). — 4070. Indicating apparatus or signals for railway-switches or points; W. P. THOMPSON, London (W. W. Gary, Boston, U. S. A.). — 4093. Electric cables; E. G. BREWER, London (P. B. Delany and E. H. Johnson, New-York). — 4127. Fire alarm wire or communicator; B. J. B. MILLS, London (P. A. Charpentier, Paris).
- No. 853. Berly's electrical directory. — Abstracts of published specifications: 3976. Electric arc lamps; P. JENSEN, London (A. J. B. Cance, Paris). — 4029. Telephone transmitter; S. PITT, SUTTON, SURREY (H. Machalski, Lemberg). — 4058. Electrical cables; H. H. LAKE, London (J. B. Henck, Boston, Mass., U. S. A.). — 4107. Dynamo-electric machine; F. E. FAHRIG, Southampton. — 4128. Distributing and regulating the transmission of electrical power; J. IMRAY, London (M. Deprez and J. Carpentier). — 4165. Telephone exchange apparatus; E. DE PASS, London (F. Shaw, New-York and W. A. Childs, Englewood, N. J., U. S. A.). — 4174. Electric lamps etc.; E. G. BREWER, London (T. A. Edison). — 4202. Incandescent electric lamps; J. W. SWAN, New-Castle upon Tyne. — 4255. Secondary galvanic batteries; A. WATT, Liverpool. — 4271. Electro-magnetic apparatus; W. R. LAKE, London (A. D. Maikoff and M. de Kabath, Paris). — 4310. Secondary batteries; A. P. LAURIC, Edinburgh.
- No. 854. Electrical resistance of various solutions of zinc salts. — Abstracts: 4193. Electric lamps; C. H. GIMINGHAM, New-Castle upon Tyne. — 4207. Dynamo-electric machines; C. A. BARLOW, Manchester (A. de Meritis, Paris). — 4227. Insulators for animal magnetism; J. LYON, St. Helen's Lanc. — 4294. Manufacture of incandescent electric lamps; A. G. SCHÄFFER, New-Castle upon Tyne. — 4296. Conduits for telegraphic or telephonic conductors laid in streets or roadways; C. D. ABEL, London (L. A. Brasseur and O. Dejaer, Brüssel). — 4305. Electric lamps; H. J. HADDAN, London (L. Somzée, Brüssel). — 4309. Galvanic or electric batteries; F. WIRTH, Frankfort (J. Stebbins, New-York). — 4311. Electric lamps; J. H. JOHNSON, London (C. A. Faure, Paris). — 4383. Electric bridges for incandescent lamps etc.; St. G. LANE-FOX, Westminster. — 4409. Manufacture of telegraph conductors etc.; W. O. CALLENDER, London.
- No. 855. An electric barometer. — Abstracts of specifications: 4304. Dynamo-machines for the production and distribution of electric currents; H. AYLESBURY, Bristol. — 4313. Apparatus for surveying; G. H. STEPHENS and H. WILMER, London. — 4396. Manufacture of carbons for electric lamps etc.; J. JAMES and J. C. F. LEE, London. — 4398. Secondary batteries or accumulators, A. W. L. REDDIE, London (E. Volckmar, Paris). — 4405. Producing electric light etc.; A. M. CLARK, London (Josephine de Changy, Paris). — 4428. Telephonic apparatus; A. R. BENNETT, Forest Gate, Essex. — 4478. Electric lamps; R. HARRISON, New-Castle upon Tyne. — 4507. Insulators for telegraph wires etc.; A. E. GILBERT, London. — 4508. Production, collection or storage and distribution of electricity etc.; J. H. JOHNSON, London (E. U. Parod, Paris). — 4541. Generation, collection and distribution of electro-magnetic currents etc.; R. KENNEDY, Paisley — (1882). — 834. Electric lamps; W. R. LAKE, London (B. Lande, New-York).
- No. 856. Automatic Jablochkoff candle holders. — Abstracts of specifications: 4439. Incandescent lamps; J. JAMESON, Newcastle upon Tyne. — 4448. Electro-magnets for telephonic purposes; J. IMRAY, London (J. M. Stearns, Brooklyn). — 4450. Effecting telephonic communications; J. IMRAY, London (J. M. Stearns, Brooklyn). — 4454. Instruments for measuring electric currents etc.; J. L. SPRAGUE, Birmingham. — 4455. Secondary batteries or apparatus for effecting electrical storage; J. W. SWAN, Newcastle upon Tyne. — 4472. Electric meter; C. V. BOYS, Oakham, Rutland. — 4496. Regulators for electric motors; J. H. JOHNSON, London (La société anonyme la force et la lumière Société générale d'électricité, Bruxelles). — 4504. Electric arc lamps; J. BROCKIE, Brixton, London. — 4533. Electric lamps; R. R. GIBBS, Liverpool. — 4552. Dynamo- or magneto-electric machines; P. JENSEN, London (T. A. Edison). — 4553. Charging and using secondary batteries; P. JENSEN, London (T. A. Edison). — 4576. Meters for measuring electric currents; E. G. BREWER, London (T. A. Edison). — 4582. Lighting of railway carriages by electricity; A. M. CLARK, London (Josephine de Changy, Paris). — 4591. Generating electricity; H. J. HADDAN, London (G. Dessaigne). — 4632. Secondary batteries; J. S. SELLON, London — (1882). — 380. Automatic electro-magnetic piano and organ players; C. N. ANDREWS, San Francisco, U. S. A. — 819. Electric lighting apparatus for railway trains etc.; S. PITT, Sutton, Surrey (E. T. Starr, Philadelphia, U. S. A.). — 838. Dynamo-electric machines; W. R. LAKE, London (B. Lande, New-York).
- Chemical News.** London 1882. 44. Bd.
- No. 1162 — 1172. F. GUTHRIE, On the discharge of electricity by heat. — GUTHRIE, Repulsion of a suspended horse shoe magnet by a rotating disk.
- Comptes rendus.** Paris 1882. 94. Bd.
- No. 17. R. CLAUDIUS, Brochure relative aux différents systèmes d'unités adoptés en électricité et en magnétisme. — MASCART, Sur une perturbation magnétique.
- No. 18. E. BOUTY, Sur la polarisation des électrodes et sur la conductibilité des liquides.
- No. 19. JAMIN et MANEUVRIER, Sur les effets produits dans le vide par le courant des machines Gramme. — G. DE LALAGADE, Des variations magnétiques des tiges aimantées pendant les orages.
- No. 20. HATON DE LA GOUPIILLIÈRE, Tambours spiraloïdes pour les câbles d'égale résistance. — A. BARTOLI et G. PAPASOGLI, Synthèse de plusieurs composés organiques par le moyen de l'électrolyse de l'eau, de solutions acides, alcalines et alcooliques, avec des électrodes de charbon. — DEPREZ et D'ARSONVAL, Galvanomètre apériodique. — E. VILLARI, Sur la longueur des étincelles de la décharge d'un condensateur électrique.
- * **Annales télégraphiques.** Paris 1881. 8. Bd. September-October. De l'influence de l'électricité atmosphérique sur les grandes lignes souterraines. — Transmission à travers les câbles. — Récepteurs électrophotographiques. — ÉMILE LACONNE, Note sur l'isolement des piles. — Transmission simultanée de deux dépêches en sens contraire par le même fil.
- * **La lumière électrique.** Paris 1882. 4. Jahrg. 6. Bd.
- No. 17. TH. DU MONCEL, Quelques dispositions téléphoniques inédites. — VAN DER VEN, Sur le rendement relatif des lampes à incandescence des divers systèmes. — Exposition internationale etc.: A. GUEROUT, Les appareils de télégraphie militaire des États-Unis. — DR. A. D'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie: L'électricité. — C. C. SOULAGES, La lumière électrique sur les vaisseaux de guerre. — C. RÉGIO, Indicateur téléphonique de la torsion et de la vitesse

- angulaire dans l'axe moteur des machines et par conséquent du travail. — GARNIER, Comparaison des phénomènes hydrodynamiques et électriques. — Revue des travaux récents en électricité: Sur la préparation des carbons purs destinés à l'éclairage électrique, par M. Jacquelin.
- No. 18. Exposition internationale etc.: TH. DU MONCEL, Exposition des différentes compagnies de chemins de fer français (chemin de fer de L'ouest). — A. GUEROUT, Les appareils de télégraphie militaire de l'Angleterre. — NELIUS, Quelques appareils de l'exposition belge. — C. C. SOULAGES, Éclairage électrique des serres et aquariums. — Exposition internationale etc.: O. KERN, Exposition de la section du royaume de Norvège. — GARNIER, Comparaison des phénomènes hydrodynamiques et électriques. — Bibliographie: Reinsegnements pratiques sur l'éclairage électrique; par Killingworth Hedges. — Revue des travaux etc.: Action des aimants sur l'arc voltaïque. Sur l'électrolyse de l'eau distillée. La réfraction de l'électricité.
- No. 19. TH. DU MONCEL, Recherches sur la pile au bichromate de potasse. — E. MERODIER, Sur les mesures des courants intenses. — Exposition internationale etc.: A. GUEROUT, Les lampes Bûrgin. C. C. SOULAGES, Galerie des machines. — La télégraphie etc. — Revue des travaux etc.: Sur une perturbation magnétique, par M. Mascart. Sur un signal téléphonique vibratoire à sonnerie. Sur l'électrometallurgie du plomb.
- No. 20. TH. DU MONCEL, La foudre. — F. GÉRALDY, Expériences de M. Stroh. — Exposition internationale etc.: C. C. SOULAGES, Machines octogones de Gramme. — O. KERN, Application de la lumière électrique aux travaux agricoles. — E. DE T., La télégraphie, ses progrès etc. — Revue des travaux etc.: L'indicateur de route de M. Macdonald.
- No. 21. TH. DU MONCEL, La foudre. — M. DEPREZ, Sur les compteurs d'électricité. — Exposition internationale etc.: C. C. SOULAGES, Machines de Maxim et de la British Electric Light Co. — F. GÉRALDY, Expériences de M. Stroh. — E. DE T., La télégraphie etc. — F. GÉRALDY, Nouveaux progrès en téléphonie. — Revue des travaux etc.: Influence d'un métal sur la nature de la surface d'un autre métal placé à une très petite distance M. H. Pellat.
- ***L'Electricien.** Paris 1882. 3. Bd.
- No. 26. CH. BONTEMPS, Le télégraphe Baudot. — E. HOSPITALIER, Lampe électrique de M. Solignac. — L. BACLÉ et R. SÉGUÉLA, Les freins électriques. — L'électricité et la question de l'eau en Tunisie. — Sonnerie d'essai des piles, système Barbier-Pieret. — Accumulateurs gaufrés. — Téléphone de M. H. S. Thornberry.
- No. 27. CH. BONTEMPS, Le télégraphe Baudot. — C. M. GABRIEL, Régulation et compensation des compas à bord des navires. — E. HOSPITALIER, Les piles au bichromate et les moteurs légers. — Compteur d'électricité et d'énergie de M. C. Vernon-Boys. — Lampes à incandescence; Expériences de M. Andrew-Jamieson pour déterminer le rapport de la puissance lumineuse à la dépense d'énergie et les variations de résistance du charbon avec la force électro-motrice. — Sur le rôle du bioxyde de manganèse dans les piles Leclanché.
- No. 28. C. M. GABRIEL, Introduction à l'électrothérapie. E. HOSPITALIER, Locomotive électrique à accumulateurs de M. C. Dupuy. — Shunt et séparateur-trieur pour les courants alternatifs de haute tension de M. M. W. Spottiswood et P. Ward. — Galvanomètre apériodique de M. M. Deprez et d'Arsonval. — Correspondance: Frein électrique de M. Achard. — Faits divers: Rallumage des lampes par l'électricité au fond des mines grisouteuses. Un thermomètre électrique sur un clocher. Une nouvelle lampe électrique domestique.
- ***La Nature.** Paris 1882. 10. Jahrg.
- No. 464. L'observatoire météorologique du Semnoz-Alpes.
- No. 465. E. HOSPITALIER, Les compteurs d'électricité.
- No. 466. G. TISSANDIER, Chemin de fer électrique à accumulateurs.
- No. 467. Correspondance: Sur l'amélioration des vins par l'électricité. — Nouveaux accumulateurs électriques.
- No. 468. G. TISSANDIER, Études préliminaires pour la construction d'un moteur électrique léger.
- Annales industrielles.** Paris 1882. 14. Jahrg.
- 17.—19. Livr. Distribution de l'électricité à domicile par canalisation.
20. Livr. Intercommunication électrique adoptée par la Compagnie des chemins de fer de l'est.
21. Livr. Phare électrique à la Nouvelle-Orléans.
- Journal de physique.** Paris 1882. 1. Bd.
- Märzheft. MASCART, Sur l'équivalent électrochimique de l'eau. — FOUSSEREAU, L'éclairage électrique. — SLOGUINOFF, Compensateur pour mesurer les forces électromotrices.
- Aprilheft. A. CORNU, Sur une loi simple relative à la double réfraction circulaire naturelle ou magnétique.
- ***Bulletino Telegrafico.** Rom 1882. 18. Jahrg.
- No. 4. Il telemeteorografo.
- ***Il Telegrafista.** Rom 1882. 2. Jahrg.
- No. 5. Azione elettrolitica della corrente sul solfato di zinco nella pila italiana. — Sul sistema di correzione nell'apparato multiplo Meyer. — Applicazioni dell'elettricità alle ferrovie ordinarie. — Modificazione alle pile secondarie. Influenza della forza coercitiva sul calore prodotto dalla magnetizzazione. — Terra dei parafulmini. Microfono centralizzatore. Il telefono per le grandi distanze. — Letture elementari di telegrafia elettrica: IV. L'elettro-calamita. V. La resistenza.
- ***Il nuovo cimento.** Pisa 1881. 10. Bd.
- Luglio e Agosto. EM. VILLARI, Sulle scariche interne dei condensatori elettrici. — E. VILLARI, Sulla carica dei coibenti, sulla teoria dell'elettroforo etc.
- Settembre, Ottobre e Novembre. A. ROITI, Di alcune nuove apparenze elettrochimiche. — D. MACALUSO, Sullo proprietà depolarizzanti delle soluzioni saline. — A. STEFANTINI, Una nuova forma di repulsione elettrica.
- Decembre. MARCO FELICE, Nuove esperienze per dimostrare la corrente interna nelle pile. — A. BARTOLI e G. PAPASOGLI, Su l'elettrolisi dell'acido fosforico con elettrodi di grafite e di carbone di storta.
1882. 11. Bd. Gennaio e Febbraio. MANFREDO BELLATI e R. ROMANESE, Sulla rapidità con cui la luce modifica la resistenza elettrica del selenio. — ANDREA NACCARI, Intorno al riscaldamento degli elettrodi prodotto dalla scintilla del rocchetto d'induzione. — VILLARI e RIGHI, Sulla carica dei coibenti. — Rivista: L. Graetz, Sulla conducibilità calorifica dei gas e sua dipendenza della temperatura. G. Lippmann, Conducibilità elettrica dei corpi isolanti per riscaldamento. Stolew, Apparato per la determinazione del rapporto della unità elettromagnetica e elettrostatica. T. L. Philipson, Sopra un nuovo elemento metallico, l'actinio, nello zinco del commercio. A. Tribe, Sulla refrazione dell'elettricità. Telefono a liquido di G. Salet. Telefono Böttcher. A. G. Bell, Di una modificazione del microfono di Wheatstone, e della possibilità di applicare questo strumento a delle ricerche radiofoniche. J. Rousse, Sopra le pile secondarie. Una pila al manganese, i di cui sali sono utilizzati oppure rigenerati.
- ***L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1882. 4. Jahrg.
- No. 18. Accumulateur Sellon et Volckmar.
- No. 19. Signaux électriques pour chemins de fer.
- ***Moniteur industriel.** Bruxelles 1882. 9. Bd.
- No. 17. Éclairage électrique à Madrid.
- No. 18. Végétation électrique.
- No. 19. Mécanique théâtrale; avertisseur extincteur automatique d'incendie, système Maxim.
- No. 20. Accumulateurs gaufrés de M. N. de Kabath.
- ***Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1882. 3. Jahrg.
- No. 6. W. TICHOMIROW, Die Spiralkerzen. — W. JACOBI, Telephonischer Signal-Apparat. — W. TICHOMIROW,

Ueber die Einführung mehrerer Kohlen in einen Regulator. — AYRTON, Die Aufspeicherung von Kraft. — No. 7. P. GALOUBITZKI, Die Telephon-Post von Ader. — N. SLOGUINOFF, Die Lampe von Dobrochotoff-Maikoff.

*Journal of the Telegraph. New-York 1882. 15. Bd. No. 346. GRYLLIS ADAMS, Magnetic disturbances, auroras and earth currents. — The telegraph applied to the type writer and to type setting machines. — Atmospheric electricity. — History of united states military telegraphs completed. — The first electric arc light. — A new magneto-electric exploder.

*The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia 1882. 113. Bd. No. 677. An instrument for electro-massage. — Electric metallurgy. Electric current produced by light.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

18433. ST. G. L. FOX in London. Neuerungen an den Einrichtungen zur Regulirung des von dem Motor gelieferten Stromes. — 4. März 1881.
18435. A. E. DOLBEAR in Sommerville (Mass.). Neuerungen an Telephonen. — 3. April 1881.
18438. TH. J. MAYALL in Reading (Mass.). Neuerungen an Maschinen zum Einschließen von Telegraphendrähten in einem Bande von isolirendem Material. — 5. Juli 1881.
18439. C. ZIPERNOWSKY in Budapest. Modulationslampe für elektr. Licht. — 8. Juli 1881.
18442. J. U. MACKENZIE in New-York. Neuerungen an elektrischen Signalapparaten. — 11. August 1881.
18476. L. MAICHE in Paris. Elektrophon mit mehreren vibrirenden Platten. — 24. Juni 1881.
18533. R. ETIENNE in Dresden. Maschine ohne Kommutator zur Erzeugung gleichgerichteter kontinuierlicher elektrischer Ströme. — 25. Juni 1881.
18606. D. G. FITZ-GERALD in London. Neuerungen an magneto- und dynamoelektrischen Maschinen. — 19. September 1880.
18669. TH. A. EDISON in Menlo-Park. Neuerungen an dynamo- oder magnetoelektrischen Maschinen und elektrischen Motoren. — 13. Oktober 1880.
18671. TH. A. EDISON in Menlo-Park. Neuerungen an Messapparaten zur Bestimmung der Stärke elektr. Ströme. — 2. Juli 1881.
18738. SOCIÉTÉ UNIVERSELLE D'ÉLECTRICITÉ, TOMMASI in Paris. Neuerungen an Sekundärbatterien. — 17. Juli 1881.
18741. C. ADER in Paris. Neuerungen an Telephonanlagen für Theater. — 30. August 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

- E. 653. F. E. THODE & KNOOP in Dresden für TH. A. EDISON in Menlo-Park. Neuerungen an magneto- und dynamoelektr. Maschinen oder Motoren und Mitteln und Methoden zur Regulirung ihrer Erzeugungskraft.
- E. 696. F. E. THODE & KNOOP in Dresden für TH. A. EDISON in Menlo-Park. Neuerungen in der Vertheilungsweise der Elektrizität für Hausleitungen.
- H. 2836. FRIEDRICH HELLER in Nürnberg. Galvanische Batterie für constanten Strom.
- B. 3229. DR. H. GROTHE in Berlin für EMIL BÜRGIN in Basel. Elektrische Regulatorlampe.
- B. 3236. J. MÖLLER in Würzburg für CH. E. BALL in Philadelphia. Neuerungen in dynamoelektrischen Maschinen.
- C. 866. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin für GEORGE CUMMING und CLARA MARIA BRINKERHOFF in New-York. Neuerungen an Kontakteinrichtungen für elektrische und Telegraphen-Apparate.
- V. 400. Dieselben für ERNEST VOLCKMAR in Paris. Neuerungen an Sekundärbatterien.
- A. 639. Dieselben für G. G. ANDRÉ in Dorking (England). Neuerungen an elektr. Lampen.
- D. 1243. F. C. GLASER in Berlin für LEO DAFT in Greenville (N.-J.). Verbesserungen in elektrischen Lampen.
- K. 2304, 2305 und 2176. C. KESSELER in Berlin für NICOLAS DE KABATH in Paris. Neuerungen an galvanischen Sekundärelementen.
- S. 1307. J. BRANDT in Berlin für LA SOCIÉTÉ ANONYME DES CABLES ÉLECTRIQUES (SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Co.) in Paris. Elektrischer Motor, der auch zur Erzeugung von Elektrizität benutzt werden kann.
- D. 1162. C. KESSELER in Berlin für CH. DION in Montreal (Canada). Neuerungen an Ringinduktoren für dynamoelektrische Maschinen.
- G. 1702. F. E. THODE & KNOOP in Dresden für A. J. GRAVIER in Paris. Elektromagnetische Differenzial-Ausrückvorrichtung.
- T. 801. C. PIEPER in Berlin für W. THOMSON in Glasgow. Neuerungen im Verfahren und an den Apparaten zur Regulirung elektrischer Ströme.
- A. 655. C. KESSELER in Berlin für J. F. AYMONNET in Grignon. Neuerungen an galvanischen Elementen.
- E. 721. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für EUROPEAN ELECTRIC COMPANY in New-York. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen.
- H. 2545. Derselbe für W. S. HILL in Boston. Neuerungen an elektrischen Lampen.
- J. 240. L. JACOBSON in Berlin. Neuerungen an telephonischen Apparaten für Schwerhörige. (Zusatz zu P. R. No. 5264.)
- M. 2019. R. R. SCHMIDT in Berlin für H. ST. MAXIM in Brooklyn. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen, ferner — M. 2021

— an Regulatoren für dynamoelektrische Maschinen, sowie — M. 2024 — an elektrischen Lampen.

- S. 1458. J. MÖLLER in Würzburg für W. SMITH in Wharf Road City Road (England). Neuerungen an isolirten Leitern für Telegraphie und andere Zwecke.
- S. 1537. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für H. B. SHERIDAN in Cleveland. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen.
- St. 697. Derselbe für J. M. STEBBINS in New-York. Neuerungen an elektrischen Batterien.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 13. Dampfkessel.

18601. SCHLAG & BEREND in Berlin. Leuchtender Schwimmer zur Anzeige des Kesselwasserstandes, genannt »Licht-Magnet-Schwimmer«. — 4. Dezember 1881.
18707. L. THIEME in Dresden. Elektrische Sicherheitsvorrichtung für Dampfkessel. — 11. Januar 1882.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

18455. SIEMENS & HALSKE in Berlin. Neuerungen an Signalapparaten für Eisenbahnen. (2. Zusatz zu P. R. No. 7281.) — 11. Oktober 1881.
18655. S. MAHR & F. GATTINGER in Steyr. Signalapparat für Zugdeckung. — 3. Juli 1881.

Klasse 30. Gesundheitspflege.

18746. DR. ARNOLD in Volkach a. M. Stromwende-Elektrode. — 24. November 1881.

Klasse 42. Instrumente.

18711. CH. V. BOYS in Wing. Neuerungen an Apparaten zum Messen von mechanischer oder elektrischer Kraft. — 16. November 1881.

Klasse 68. Schlosserei.

18541. H. GÖBEL in Augsburg. Elektrische Auslösevorrichtung für Hausthürenschröcker. (1. Zusatz zu P. R. No. 16376.) — 18. November 1881.

Klasse 74. Signalwesen.

18529. P. A. CHARPENTIER in Paris. Feuersignaldraht für elektrische Läutewerke. — 29. Oktober 1881.

Klasse 83. Uhren.

18553. C. A. MAYRHOFER & W. OTTO in Paris. Elektropneumatisches Uhrensystem. — 25. Oktober 1881.
18555. A. LEMOINE in Paris. Neuerungen an elektrischen Uhren. — 17. November 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

- K. 2113. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für J. KING in Pinxton. Neuerungen an selbstthätigen Zugdeckungssignalen.

Klasse 37. Hochbau.

- H. 2665. K. HIRSCHMANN in Wassertrüdingen. Neuerungen an Blitzableitern.

Klasse 38. Holzbearbeitung.

- G. 1650. TH. GÜNTHER in Zerbst. Elektrische Holzschnidemaschine.

Klasse 48. Metallbearbeitung (chemische).

- L. 1679. J. LANG in Schlettstadt. Verfahren, um Metallgewebe auf galvanischem Wege mit Nickel, Kupfer, Silber u. s. w. zu überziehen. (Zusatz zu P. R. No. 15768.)

Klasse 61. Rettungswesen.

- M. 2059. C. KESSELER in Berlin für H. ST. MAXIM in Brooklyn. Elektrischer Feuersignal- und Löschapparat.

Klasse 83. Uhren.

- M. 2014. A. MÜLLER in Köln a. Rhein für W. J. P. MENDER in Amsterdam. Neuerungen an elektrischen Uhren.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

11159. Neuerungen in den Mitteln, Elektrizität auf große Entfernungen überzuleiten.
15781. Neuerungen im Beleuchtungswesen, sowie in den dabei verwendeten Apparaten.
17236. Elektrische Regulatorlampe.

Klasse 42. Instrumente.

16559. Telethermoindikator.

Klasse 48. Metallbearbeitung (chemische).

6741. Verfahren zum Vernickeln von Metallen auf elektrolytischem Wege.

b. Beschränkung.

Im Patent-Anspruch des Patentes No. 4000, betreffend »Aufgabe-Apparate und Relais für elektrische Fernsprech-Einrichtungen« sind im Nichtigkeitsverfahren durch rechtskräftig gewordene Entscheidung des Patent-Amtes vom 12. Januar 1882 die Worte: »elektrisch leitende feste Körper« ersetzt worden durch die Worte: »metallische Körper«.

Schluss der Redaktion am 13. Juni 1882.

== Nachdruck verboten. ==

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

I.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

- 1440. C. F. BENNEDER, Baumeister, Cannstatt.
- 1441. MORITZ KLUGE, Telegraphen-Kontrolor, Vöcklabruck (Ober-Oesterreich).
- 1442. ERNST WEEGMANN, Baumeister, Woolwich.
- 1443. ADOLF KITTEL, Ingenieur, Wien.
- 1444. ALEXANDER STOLPOWSKY, Kollegiensekretär, Moskau.
- 1445. ANDREAS DORSCH, Dampfsäge-Ingenieur, Czernowitz.
- 1446. JOHANN BIATOWAS, Zivil-Geometer, Czernowitz.
- 1447. LOUIS MÜLLER, Uhrmacher und Fabrikant für Haustelegraphie, Bingen a. Rhein.

II.

Vorträge und Besprechungen.

Zivil-Ingenieur Amadeo Gentili:

Der „Glossograph“.

In seinem in der Versammlung des Elektrotechnischen Vereins am 23. Mai gehaltenen Vortrag über den von ihm erfundenen automatischen Schnell-Schreibe-Apparat, wobei zugleich Proben von der Leistung desselben vorgeführt wurden, entwickelte Herr Gentili zunächst den Satz, daß ein Apparat, welcher die Aufgabe der Stenographie auf mechanischem Wege lösen soll; automatisch wirken müsse, weil es nicht der technische, sondern der physiologische Vorgang des Schreibens sei, welcher Ursache ist, daß wir mit der Schrift dem Redeflusse nicht zu folgen im Stande sind; deshalb haben auch die mit einer Klaviatur versehenen Schreibmaschinen, bei welchen durch eine sinnreiche Anordnung der Tasten oft ganze Silben wie mit einem Akkord angeschlagen werden können, keine Verbreitung gefunden, weil un-

gefähr gerade so viel Zeit mit der geistigen Vorbereitung des Akkordes verloren geht, als durch den gleichzeitigen Anschlag gewonnen wird.

Für die Selbstregistrierung der Sprache bieten sich aber zweierlei Methoden: Die akustische und die mechanische. Was die erstere betrifft, so konnte man an Edisons Phonographen, obgleich er nicht auf die Wiedergabe der Sprache für das Auge berechnet war, doch die Wahrnehmung machen, daß, abgesehen von der mikroskopischen Kleinheit der auf akustischem Wege registrierten Zeichen, viele Laute sich gar nicht wiedergeben lassen und die Schallwellenbilder der Konsonanten sich selbst bei starker Vergrößerung kaum von einander unterscheiden lassen.

Da es also kaum gelingen dürfte, die akustischen Hieroglyphen praktisch zu verwerthen, so betrat Herr Gentili den mechanischen Weg, indem er die unbewußten Artikulationsbewegungen unserer Sprachwerkzeuge ganz unabhängig von der Stimme auf einen elektromagnetischen Registrir-Apparat übertrug, wobei nicht nur das Artikulationsgebiet jedes Lautes, sondern innerhalb desselben auch die verschiedenen Intensitätsgrade der Artikulations-Bewegungen zum Ausdrucke gelangen.

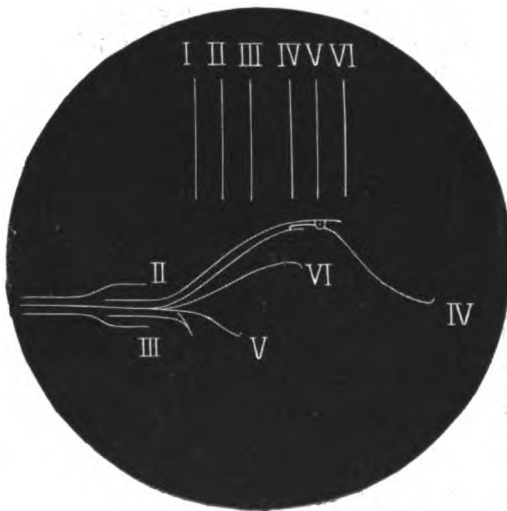
Sieht man von jedem orthographischen Uebereinkommen ab und berücksichtigt nur die rein phonetischen Sprachlaute, so reduziert sich unser Alphabet sehr bedeutend, denn wenn wir *p*, *k* und *t* bloß als höhere Intensitätsgrade von *b*, *g* und *d* auffassen, wenn wir *x*, *c*, *z* und *q* in ihre Bestandtheile *ks*, *ts* und *kw* zerlegen, wogegen wir *ch* und *sch* als einfache Laute gelten lassen müssen, wenn wir ferner bedenken, daß zwischen *f* und *v* gar kein phonetischer Unterschied besteht, und daß sich selbst *w* von *u* und *j* von *i* kaum unterscheiden, so bleiben nur noch *ch*, *r*, *g*, *sh*, *l*, *s*, *t*, *e*, *i*, *a*, *o*, *u*, *f*, *b*, *n*, *m* und ein stimmloser Aspirationslaut *h* übrig, welche zu einer lesbaren und volles Verständniß gebenden Schrift genügen.

Diese Laute kommen nun dadurch zu Stande, daß die aus dem Kehlkopfe mit oder ohne Stimme austretende Luft in der Mundhöhle durch Verengung oder Verschluss derselben mittels Zunge, Lippen und Gaumensegel verschiedene Aenderungen erleidet, welche der Vortragende näher definirte, die wir aber hier übergehen wollen.

Der Apparat besteht aus zwei Theilen: einem elektrischen Schreibapparat und einem leitend damit verbundenen Sprechapparate, welcher letzterer in den Mund genommen wird.

Der Sprechapparat besteht im Wesentlichen aus einem festen Rahmen aus Hartgummi, der an einem Ende mit einer Handhabe, am anderen Ende mit einem gekrümmten metallischen Ansatz versehen ist, welcher letzterer in den Mund genommen wird und sich an den Gaumen anschmiegt, wobei ein kleiner, nach abwärts gerichteter Haken sich gegen die innere Wand der unteren Zähne stemmt, so daß das Ganze eine feste Lage im Munde erhält. Ferner besteht der Apparat aus einer Reihe von zweiarmigen Hebeln, die ihren Drehungspunkt zwischen den Lippen haben und von denen ein Ende beim Sprechen von der Zunge oder von den Lippen gehoben oder gesenkt wird, während das andere Ende auf eine federnde La-

Fig. 1.

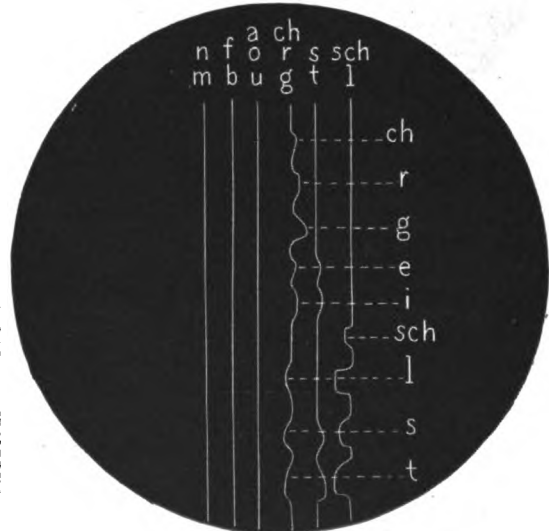


melle wirkt, welche sich zwischen zwei Reihen in ein isolirtes Rähmchen geschraubter Stellstifte bewegt und bald mit dem oberen, bald mit dem unteren Kontakt giebt.

Die festen Enden der federnden Lamellen, welche auch dazu dienen, die Hebel stets wieder in die Ruhelage zurückzuführen, sind mit dem einen Pole der Batterie leitend verbunden, während die Stellstifte des Sprechapparates zu den an der Handhabe befindlichen Klemmen und von da weiter durch Leitungsschnüre zu je einem Elektromagnete des Schreibapparates geführt sind, welche ihrerseits mit dem anderen Pole verbunden sind. Auf diese Art werden beim Sprechen durch die Kontakte der Lamellen mit den Stellstiften elektrische Ströme geschlossen bzw. geöffnet, welche die Anker der betreffenden Elektromagnete in Bewegung setzen und kleine Rastrirfederchen aus ihrer Ruhelage ablenken, so daß dieselben auf einem durch ein

Uhrwerk stetig vorgeschobenen Papierstreifen in parallelen Linien kleine Häkchen verzeichnen. Jede dieser parallelen Linien entspricht einem Artikulationsgebiet, und die Zahl der Häkchen bedeutet den Intensitätsgrad. Die Anordnung der Hebel ist aus Fig. 1 ersichtlich, wo nur derjenige Theil dargestellt ist, welcher in den Mund genommen wird. Bei der Artikulation von *ch*, *r*, *g* wird der Hebel IV, bei *c*, *i* wird Hebel IV und V, bei *sch*, *l* Hebel VI, bei *s*, *t* Hebel VI und V, bei *a*, *o*, *u* Hebel III und bei *f*, *b* Hebel III und II bewegt. Ausser drei Zungen- und zwei Lippenhebeln sind noch zwei zarte Flügelchen vorhanden, welche von dem bei den Nasallauten *n* und *m* der Nase entströmenden Hauche bewegt werden. Fast jeder Laut besteht aus einer Verbindung von mehreren Zeichen, welche eben das Zusammenspiel verschiedener gleichzeitiger Artikulationsbewegungen bedeuten.

Fig. 2.

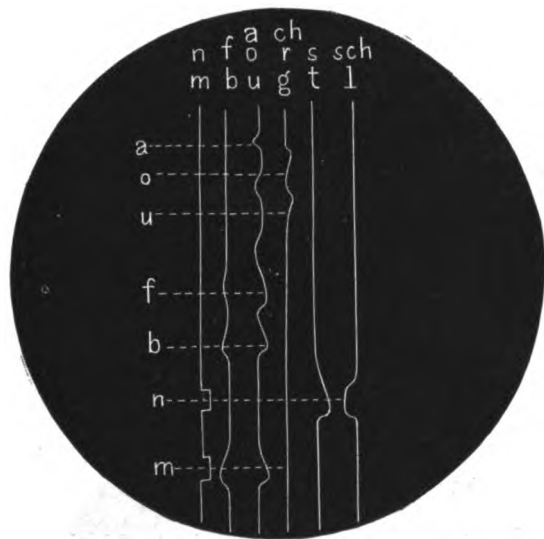


Das Entziffern dieser graphischen Darstellungen erfordert allerdings Studium und Uebung; wenn man aber bedenkt, daß man mit Hilfe eines solchen Apparates vier bis fünf Mal so schnell schreiben kann wie bisher (indem wir 700 bis 800 Laute in der Minute sprechen, während der geübteste Schreiber nur 180 Laute in der Minute schreibt), so verlohnt es sich wohl der Mühe den Schlüssel dieser »Naturselbstschrift«, wie man sie füglich nennen kann, zu erlernen.

Von der jetzt üblichen Stenographie, welche übrigens weit mehr in der Kunst des Weglassens als in der des Nachschreibens besteht, hätte der Glossograph die Vortheile voraus, während des Schreibens keine Spannung der Aufmerksamkeit zu erfordern und keine Ermüdung zu verursachen, auch geht das Sprechen mit dem Apparat im Munde ohne alle Unbequemlichkeit vor sich, da ja die Hebel so

zart und leicht beweglich sind, dafs man sie kaum fühlt. Beim Nachschreiben von öffentlichen Reden wird aus ästhetischen Rücksichten selbstverständlich nicht der Redner selbst, sondern ein hierzu Angestellter den Apparat in den Mund nehmen und ganz leise nachspre-

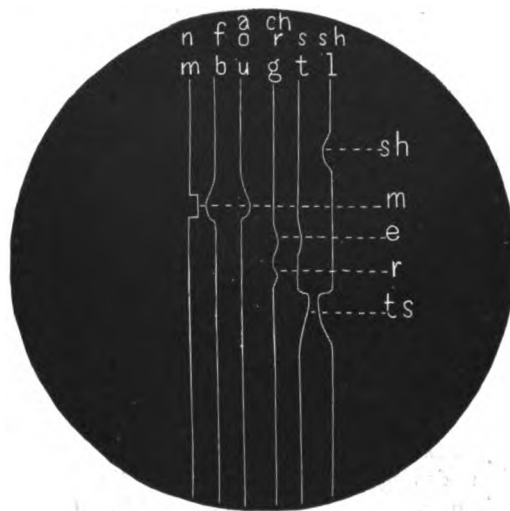
Fig. 3.



chen, was zur deutlichen Hervorbringung der Zeichen genügt, da ja die Stimme bei dem Apparat keine Rolle spielt.

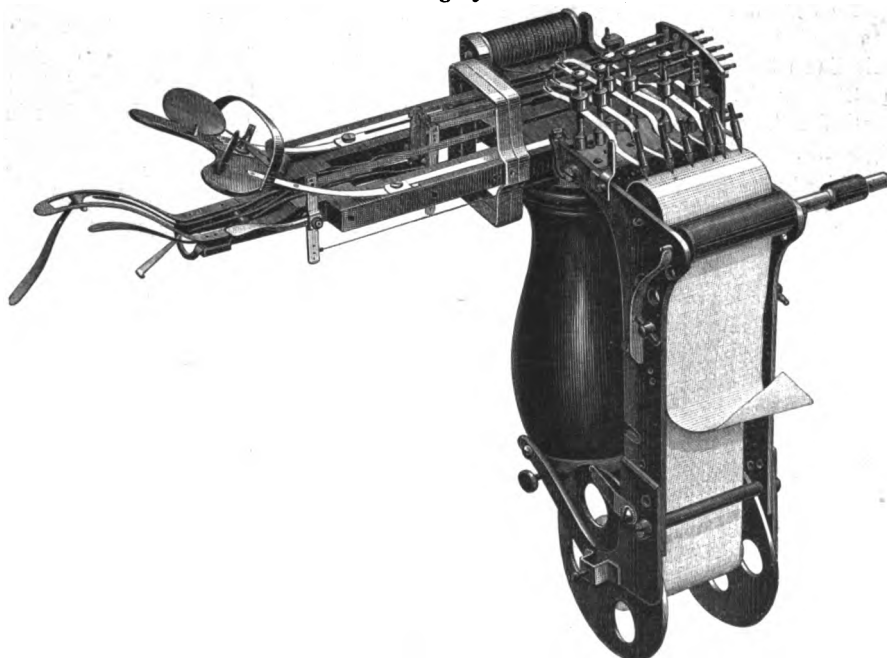
Außer dem elektrischen Apparate zeigte Herr Gentili auch noch ein Instrument vor, bei welchem die Uebertragung auf rein mechanischem Wege vor sich geht, und welches namentlich zur Veranschaulichung der Art und Weise der Selbstregistrierung vorzüglich geeignet ist;

Fig. 4.



dasselbe ist in Fig. 5 abgebildet und würde sich für stenographische Zwecke durch seine gedrängtere Form und billigere Herstellung

Fig. 5.



Uebrigens dürften sich mit der Zeit auch andere Anwendungen dieses Apparates ergeben, da derselbe auf einem wissenschaftlich richtigen und sehr fruchtbaren Grundgedanken beruht, wenngleich heute die Entwicklung desselben noch nicht abgesehen werden kann.

vielleicht besser verwenden lassen, als der elektrische Apparat, während letzterer wieder für die Beförderung auf größere Distanzen geeignet ist.

Das Schema des Alphabets, wie es mit dem direkt wirkenden Apparat erhalten wurde, ist in Fig. 2 und 3 genau abgebildet, und Fig. 4 zeigt

das Diagramm des Wortes »Schmerz«, welches darum gewählt wurde, weil es eines der wenigen ist, das in einer einzigen Silbe fünf Konsonanten enthält. Das Schriftsystem des elektrischen Apparates ist von dem hier dargestellten nur insofern abweichend, als die höheren Intensitätsgrade, die sich hier durch die Größe des Ausschlages kennzeichnen, dort durch besondere Zeilen oder durch eine Wiederholung des Zeichens ausgedrückt erscheinen.

ABHANDLUNGEN.

Ueber die bisherigen Methoden zur Feststellung des Ohm.

Von G. WIEDEMANN.

Der Kongress der Elektriker zu Paris im Herbste des vorigen Jahres hat die auf das Centimeter - Gramm - Sekunden-System übertragenen elektromagnetischen Einheiten der Konstanten des galvanischen Stromes als Grundeinheiten angenommen und den Wunsch ausgesprochen, daß eine besondere internationale Kommission zunächst mit der Herstellung des Ohm als Einheit des Widerstandes betraut werden sollte. Da demnach eine weitere Berathung über diesen Gegenstand in nicht zu langer Zeit bevorsteht, ist es wohl zweckmäßig, noch einmal im Zusammenhange die hierzu angewandten Methoden mit ihren Fehlerquellen vom experimentellen Standpunkt aus zu besprechen. Die mathematische Theorie derselben ist hinlänglich festgestellt.

Ich möchte hierdurch namentlich auch einen Anstoß zu einer weiteren Erörterung über die bei den neueren Bestimmungen einzuschlagenden Wege geben. Dieselbe ist um so eingehender und strenger durchzuführen, als die einmal festgestellten Einheiten nicht sobald wieder in Folge neuer Untersuchungen abgeändert werden dürfen.

Bekanntlich hat W. Weber, welchem wir die grundlegenden Thatsachen auf diesem Gebiete verdanken, zunächst vier Methoden zur Herstellung eines Leiters von bestimmtem Widerstand in elektromagnetischen Einheiten angegeben.

I. Ein Drahtkreis von bekannten Dimensionen wird um eine gegen die Richtung des Erdmagnetismus geneigte (vertikale) Axe um einen Winkel gedreht und die Intensität des dadurch in ihm induzierten Stromes an einem Galvanometer von ebenfalls bekannten Dimensionen gemessen. Unter sonst gleichen Verhältnissen ist diese Intensität dem Widerstande der Leitung umgekehrt proportional.

II. Statt der Ausmessung der Dimensionen des Galvanometers bei der ersten Methode wird die Wirkung des Einheitsstromes in einem Multiplikator auf die Magnetnadel durch die Dämpfung ihrer Schwingungen bei geschlossenem Multiplikator bestimmt.

III. In einem in sich geschlossenen Multiplikator von bekannten Dimensionen läßt man eine Magnetnadel oszilliren und bestimmt die Dämpfung ihrer Schwingungen.

IV. Man versetzt einen Drahtkreis um seinen horizontalen oder vertikalen Durchmesser in gleichförmige Drehung und bestimmt die Ablenkung einer in seiner Mitte schwebenden Magnetnadel in Folge der bei der Drehung im Drahtkreise durch den Erdmagnetismus induzierten Ströme.

Da bei der Ausführung dieser Methoden jede einzelne Messung nothwendig einen Fehler mit sich bringt, so erscheint von vornherein diejenige als die zuverlässigste, bei welcher möglichst wenige Konstanten zu bestimmen sind, und bei der dies mit völliger Sicherheit geschehen kann. Hiernach scheinen von vornherein die Methoden III. und IV. besondere Vorzüge darzubieten.

Wir behandeln zuerst die vierte Methode, um zugleich an ihr eine Reihe von Fehlerquellen zu besprechen, welche sich zum Theil auch bei den übrigen Methoden geltend machen. Diese Methode ist namentlich von einer im Jahre 1863 dazu eingesetzten Kommission der British Association angewendet worden.

Eine Drahtspirale wird um eine vertikale Axe in Drehung versetzt, wobei in ihr Ströme induziert werden, deren Intensität in der Zeiteinheit einmal der horizontalen Komponente des Erdmagnetismus und der Aenderung der Projektion der Ebene der Drahtwindungen auf die gegen jene Komponente normale Vertikalebene direkt, sodann dem Widerstande der Spirale umgekehrt proportional ist.

Dann aber wirken die von den erzeugten Induktionsströmen durchflossenen Windungen auf einander und Extraströme werden in ihnen induziert, deren elektromotorische Kraft der Aenderung der Intensität der direkt induzierten Ströme in der Zeiteinheit proportional ist. Hierdurch wird der Verlauf der Induktion in der Spirale verzögert. Sämmtliche in ihr induzierten Ströme lenken die Nadel ab.

Zur Feststellung des absoluten Widerstandes der Spirale sind also folgende Untersuchungen erforderlich:

1. Die Ausmessung des von den Spiralwindungen umschlossenen Raumes, welchem unter sonst gleichen Verhältnissen die Induktion proportional ist, sowie ihrer Gestalt, wovon die in ihr induzierten Extraströme, sowie das auf die Magnetnadel in ihrer Mitte ausgeübte Drehungsmoment abhängt.

Diese Bestimmungen bieten ganz besondere Schwierigkeiten.

Nimmt man zur Umwindung dicke Drähte, so muß ihr Durchmesser mit der Dicke der isolirenden Hülle ganz exact einen aliquoten Theil der inneren, wiederum genau ausgemessenen Breite des zum Aufwinden bestimmten Rahmens ausmachen, sonst drücken sich die über einander liegenden Schichten mehr oder weniger zwischen einander und verschieben sich so seitlich. Zugleich dehnt sich, wie W. Siemens¹⁾ hervorhebt, bei dem Aufwinden der Draht, mit abnehmender Dicke immer stärker, bis zu 6 %. Außerdem preßt sich die isolirende Umhüllung desselben zusammen. Besteht sie aus fester Guttapercha oder dergleichen, so findet dies weniger statt, als bei Seiden- oder Wollenbespinnung. Je dünner der Draht ist, desto mehr tritt der Fehler des Ineinanderschiebens der Windungen, der Dehnung beim Aufwinden, der Zusammenpressung der im Verhältnisse zum Durchmesser des Drahtes immer mehr überwiegenden Umhüllung hervor. Es ist also nicht gestattet, nur aus der vor dem Aufwinden oder nach dem Abwickeln von der Rolle gemessenen Drahtlänge und dem Umfange der Rolle den von den Windungen umschlossenen Flächenraum zu berechnen.

Wegen dieses Umstandes dürfte auch, wie W. Siemens richtig bemerkt, die genaue Ausmessung der Länge der etwa 1,1 mm dicken Drähte auf 0,1 mm, wie bei den älteren Versuchen der British Association, zwecklos gewesen sein.

Der innere Durchmesser der Drahtwindungen bezw. der Durchmesser der Rolle, auf welche sie gewickelt sind, ist in verschiedenen Richtungen nicht schwierig zu bestimmen, sei es durch ein Kathetometer, sei es auch wohl durch Ausmessung des Umfanges mittels eines nicht dehnbaren Stahlbandes von konstanter Temperatur; dagegen ist die Messung des äußeren Durchmessers oder Umfanges bei der Ungleichheit der Bespinnung und Unebenheit der Oberfläche viel schwieriger. Würde der Fehler des mittleren Durchmessers dabei nur 0,5 mm betragen, was in Anbetracht der erwähnten Umstände wohl nicht zu hoch gegriffen ist, so wäre bei der von der Kommission der British Association angewendeten Rolle von 314 mm Durchmesser der von den Windungen umspannte Flächenraum schon um $\frac{1}{314} = 0,32\%$ unrichtig. Um diesen Fehler möglichst zu verkleinern, muß man, wie auch W. Weber²⁾ und Lord Rayleigh³⁾ anführen, den Durchmesser des Drahtgewindes möglichst groß nehmen, soweit sich dies mit der Sicherheit der Drehung vereinbaren läßt.

Auch sind die Drähte beim Aufwinden einem möglichst gleichmäßigen Zug auszusetzen und ist bei jeder Windungsreihe der äußere Durchmesser zu kontrolliren.

Eine viel bedeutendere Ursache von Irrthümern liegt in der durch die oben angeführten Ursachen bedingten Unsicherheit der Bestimmung der Lage der einzelnen Windungen gegen einander, wovon die Intensität der in der Spirale bei ihrer Drehung erzeugten Extraströme abhängt. Da hierbei die Windungen aus allernächster Nähe auf einander induzirend wirken, so ist ein kleiner Fehler in der Abmessung ihrer Lage von großem Einflusse. Ein weiteres Moment der Ungenauigkeit ist dadurch eingeführt, daß zum Durchlassen des Aufhängefadens des Magnetes die Spirale aus zwei parallelen, neben einander befindlichen Theilen besteht, so daß hier also der Parallelismus und der Abstand derselben sehr genau bestimmt werden muß. — Daß die Extraströme die Ergebnisse in hohem Grade ändern können, sieht man schon daraus, daß bei einem Versuche der Kommission der British Association durch dieselben die Lage der Maximalinduktion der Spirale bei schneller Drehung um nicht weniger als 20° verschoben wird, und die Korrektion dafür etwa 8 % beträgt.

Will man den Koeffizienten der Selbstinduktion durch Gegenüberstellung der Drahtrolle und einer anderen von bekanntem Koeffizienten in der Wheatstone'schen Brücke bestimmen¹⁾, so kommt zu den Fehlerquellen des ursprünglichen Apparates eine Menge besonders zu erörternder Fehlerquellen hinzu, so daß dadurch die Sicherheit der Ergebnisse wesentlich beeinträchtigt werden kann.

Jedenfalls ist die Schwierigkeit der genauen Feststellung der Selbstinduktion die bedenklichste Seite an der betrachteten Methode.

2. Besonders genau ist die Temperatur des Gewindes zu beachten, da sich die Leitungsfähigkeit des Drahtes bei der Temperaturerhöhung um 1° C. um etwa 0,3 % vermindert. Die Aenderung der Länge desselben und damit der von ihm umspannten Oberfläche beträgt hierbei nur $\frac{1}{1000000}$, ist also zu vernachlässigen.

3. Ferner ist zu untersuchen, ob nicht etwa in dem den Apparat tragenden Statife, falls es von Metall ist, durch die Ströme in der Spirale sekundäre Induktionsströme induziert werden, welche auf die Magnetnadel einwirken²⁾. Durch Unterbrechung des Statifs mit Isolatoren kann man sich hiervon überzeugen. Nach derartigen Versuchen von Lord Rayleigh und Schuster war dieser Einfluß bei den Bestimmungen der

¹⁾ Poggendorffs Annalen, 1866, Bd. 127, S. 327.

²⁾ Berichte der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, 1880, S. 77.

³⁾ Proceedings of the Royal Society, 1881, Bd. 32, S. 122.

¹⁾ Vgl. Maxwell, Treatise, Bd. II, S. 357; Brillouin Comptes rendus, Bd. 93, S. 1010, 1881. Beiblätter, Bd. 6, S. 39.

²⁾ Vgl. F. Kohlrausch in Poggendorffs Annalen, 1874, Ergänzungsband 6, S. 9.

British Association nicht wesentlich¹⁾). Der Fehler betrug nur etwa 0,16 %. Besser formt man das Statif aus einem schlechten Leiter.

4. Die Prüfung, ob die Windungen gegen die Drehungsaxe symmetrisch liegen, bietet keine besonderen Schwierigkeiten, wenn man mittels eines Fernrohres bei verschiedenen, je um 180° gegen einander geneigten Lagen der Windungen auf korrespondirende Punkte ihres Rahmens zu beiden Seiten der Axe visirt.

5. Ebenso ist es nicht schwer, nach bekannten optischen Methoden festzustellen, ob die Drehungsaxe wirklich vertikal ist und bleibt. Abweichungen hiervon können einen bedeutenden Einfluss ausüben. Ist der Inklinationswinkel etwa $i = 70^\circ$, so würde durch eine Neigung der Axe nach Nord oder Süd um 0,2° die induzirende Kraft der Erde im Verhältnisse von $\cos 70^\circ : \cos (70^\circ \pm 0,2^\circ)$, d. h. um nicht weniger als 1 % geändert werden. Diese Neigung entspricht bei der Rolle der British Association einer Verschiebung der Enden der Axe um 0,5 mm. Eine genaue Bestimmung ist also sehr nöthig. — Geringe Abweichungen der Axe nach Ost und West haben einen unbedeutenderen Einfluss.

6. Die Zählung der Umdrehungen der Spirale in der Zeiteinheit nach bekannten Methoden dürfte keine besondere Schwierigkeit haben, ebenso wenig die Erhaltung einer konstanten Umdrehungsgeschwindigkeit mittels mechanischer Hilfsmittel²⁾.

7. Die Zentrirung des Magnetes in der rotirenden Spirale dürfte ebenfalls nicht schwer zu bewerkstelligen sein. Eine sehr geringe Abweichung davon hat auch keinen wesentlichen Einfluss.

8. Das Moment des Magnetes lässt sich durch Schwingungsversuche nach Bestimmung des Trägheitsmomentes und der horizontalen Komponente des Erdmagnetismus oder auch durch Ablenkungsversuche ermitteln. Wendet man, um die Induktionswirkungen des Magnetes auf die sich drehende Spirale unmerkbar zu machen, Magnete von sehr geringem Moment an, so bieten auch diese Methoden wegen des dabei bedeutend hervortretenden Einflusses der Luftreibung bei den Schwingungsversuchen, sowie der erforderlichen grossen Nähe an dem abgelenkten Magnete bei den Ablenkungsversuchen Gelegenheit zu manchen Fehlerquellen.

Ist das Moment des Magnetes sehr klein, so hat dasselbe, ebenso wie die sehr schwierig zu bestimmende Vertheilung des Magnetismus in ihm, auf die Ergebnisse sehr wenig Einfluss. Haben die Pole des Magnetes einen Abstand von dem Mittelpunkt in der Mittelebene der Windungen, welcher kleiner ist als $\frac{1}{6}$ ihres

Radius, ist der Abstand der Pole von der Ebene nicht gröfser als 0,84 der Länge des Magnetes, so ist bis zur Ablenkung von 56° die auf ihn wirkende Kraft eines Stromes in der Spirale unter sonst gleichen Verhältnissen bis auf 0,0005 konstant.

9. Die Einstellung des zur Ablesung der Stellung des Magnetes erforderlichen Fernrohres und der Skala und die Korrektur der Ablesungen kann in üblicher Weise erfolgen, wobei die einzelnen Theile der Skala mit einem Normalmafsstabe verglichen werden müssen. Die genaue Messung des Abstandes der Skala vom Drehungsmittelpunkte des Magnetes bzw. von der spiegelnden Fläche bietet hierbei eine gewisse Schwierigkeit.

10. Die Torsionskraft des Aufhängefadens des Magnetes lässt sich leicht mit der den Magnet richtenden Kraft durch Drehung der an einem Torsionskreise befestigten Fäden um einen bestimmten Winkel und Beobachtung der Ablenkung des Magnetes vergleichen. Bei Anwendung schwacher Magnete kann sie indess, sowie ihre durch die variable Feuchtigkeit der Luft bedingten unvermeidlichen Aenderungen sehr bedeutend hervortreten.

11. Ferner ist zu untersuchen, welchen Einfluss die Luftströmungen und Erschütterungen des Apparates bei der Rotation auf die Nadel ausüben, wozu man den nicht in sich geschlossenen Drahtkreis sich drehen lässt.

Bei den ersten Versuchen der Kommission der British Association, bei welchen der Natur der Sache nach die einzelnen Bedingungen noch nicht in dem Mafse berücksichtigt waren, wie es bei einer endgiltigen Feststellung des Ohm geschehen mufs, haben sich namentlich die letzterwähnten Fehlerquellen in hohem Grade geäußert.

So hat schon F. Kohlrausch in einer Erörterung dieser Versuche mit Recht hervorgehoben, dafs der Magnet, eine magnetisirte Stahlkugel von 8 mm Durchmesser, um seine induzirende Rückwirkung auf den Drahtkreis möglichst zu beseitigen, trotz der grossen Masse nur ein Moment hatte, welches dem einer höchst feinen Magnetnadel von 0,025 g Gewicht gleich kam. Derselbe war durch einen 0,25 m langen Draht mit einem Spiegel von 30 mm Durchmesser verbunden, der an einem einfachen Kokonfaden von 2 m Länge hing. Dadurch traten aber die auf die relativ grofse Fläche des Spiegels und Magnetes wirkenden Luftströmungen, welche durch das in unmittelbarer Nähe sich drehende, nur 0,310 m weite Drahtgewinde erzeugt wurden, sowie die veränderliche Torsion des Fadens gegen die Richtkraft des Magnetes allzusehr in den Vordergrund.

Auch konnten sich ausserdem die Erschütterungen des Apparates bei der Drehung auf die den Spiegel umgebende, auf sein Gestell direkt

¹⁾ Lord Rayleigh und Schuster, a. a. O., S. 114.

²⁾ Vgl. die sinnreiche Einrichtung hierzu von Lord Rayleigh a. a. O.

aufgesetzte Hülle übertragen und so die Luft darin und damit auch den Spiegel in Rotation versetzen.

So konnte es kommen, daß die bei der Rotation des Drahtgewindes in dem einen oder anderen Sinne erfolgenden Ablenkungen bis zu 8,5 % von einander abwichen. Wenn die mittleren Resultate bei verschiedenen Beobachtungsreihen sich dabei nur um 2,3 % von einander unterschieden, so kann dies doch nicht als ein Maßstab für ihre größere Richtigkeit, sondern nur als ein Beweis angesehen werden, daß der Apparat stets nahezu in gleicher Weise funktionirte.

Auch die nachträgliche Elimination von Fehlerquellen, z. B. durch richtigere Berechnung der Selbstinduktion, wie sie in dem Aufsätze von Lord Rayleigh und Schuster versucht worden ist, kann die Ergebnisse von dem Einflusse der sich durch obige Abweichungen dokumentirenden Fehlerquellen in keiner Weise befreien. — Ueberhaupt sollten derartige Beobachtungen niemals auf bloße Wahrscheinlichkeit hin, ohne daß ganz bestimmte numerische Angaben vorliegen, willkürlich korrigirt werden. Man verliert sonst jede feste experimentelle Grundlage.

Hiernach dürfte es angezeigt sein, die Ergebnisse dieser Versuche nicht direkt zur endgiltigen Feststellung des Ohm herbeizuziehen, sondern die Experimente vielmehr als höchst schätzenswerthe Vorversuche anzusehen, durch welche wir eben auf die zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln aufmerksam gemacht worden sind.

Bei neueren Versuchen mit dem in einigen Punkten abgeänderten Apparate der British Association, welche von Lord Rayleigh und Schuster (a. a. O.) angestellt wurden, blieben die oben unter 1. erwähnten Schwierigkeiten noch unverändert bestehen; dagegen wurde der Magnet abgeändert, indem vier je 0,5 cm lange, magnetisirte Nadeln an den parallelen horizontalen Kanten eines Korkwürfels befestigt wurden. Der Spiegel war direkt an dem Kork angebracht. Auch hier ist die Richtkraft des Magnetes immer noch klein im Verhältnisse zu dem etwaigen, bei der großen Oberfläche und dem geringen Trägheitsmomente stark wirkenden Einflusse der Luftströmungen.

Ferner ist die das aufgehängte System schützende Hülle an der den Aufhängefaden umgebenden Glasröhre befestigt. Eine ganz vollkommene Stabilität dürfte indeß auch hierdurch schwer zu erreichen sein, wie auch bei schnellen Drehungen Erschütterungen des Spiegels wahrgenommen wurden.

Auch diese Versuche sind mehr als orientirende für die späteren, endgiltigen Messungen anzusehen und als solche in vortrefflicher Weise durchgeführt. Deshalb sind auch wohl die

genaueren Angaben über die Vertikalisirung der Axe u. s. f. noch nicht überall gemacht. Auch betont Lord Rayleigh, wie schon erwähnt, für die endgiltigen Versuche die Zweckmäßigkeit weiterer Drahtgewinde und wirft die Frage auf, ob dieselben nicht ähnlich wie bei der Helmholtz-Gaugain'schen Boussole anzuordnen wären, wodurch die Richtkraft der Ströme auf die Nadel von einer kleinen Exzentrizität und Ablenkung derselben unabhängig wäre.

Bei den endgiltigen Versuchen, sei es nach dieser, sei es nach einer anderen Methode, ist jedenfalls eine möglichst vollständige Angabe über jedes einzelne Vorgehen bei der Aufstellung und Benutzung der Apparate erforderlich. Auch dürfen die Versuche nicht nur mit einem einmal aufgestellten und regulirten Apparat ausgeführt werden, da sonst die Fehler der Einrichtung sich bei jeder damit vorgenommenen Bestimmung wiederholen. Vielmehr muß der Apparat selbst des öfteren nach verschiedenen Richtungen abgeändert werden. Nur so gewinnt man von einander unabhängige Ergebnisse, welche man kontroliren kann.

Die Fehlerquellen, welche bei Anwendung der erwähnten Methode IV., namentlich in Folge der Extrastrome, schwer ganz zu vermeiden sind, haben W. Weber¹⁾ selbst veranlaßt, im Vereine mit dem inzwischen verstorbenen F. Zöllner die bereits im Jahre 1846 von ersterem bei vorläufigen Versuchen angewendete erste Methode mit höchst vervollkommenen Hilfsmitteln wieder aufzunehmen. Von zwei gleichen, etwa 207 kg schweren, höchst sorgfältig und, wie die Messung verschiedener Durchmesser zeigt, sehr regelmäßig auf Mahagoniringe gewundenen Spiralen von etwa $3\frac{1}{2}$ mm dickem, mit Baumwolle übersponnenem Kupferdrahte, dessen Widerstand etwa je 5 Ohm ausmacht, umgibt die eine, der Multiplikator, in der magnetischen Ostwestebene feststehende eine 100 mm lange, 10 mm dicke zylindrische Magnetnadel. Der Durchmesser der Spiralen (innen etwa 960 mm, außen 1040 mm, Breite der Windungen etwa 254 mm) ist so groß, daß man ohne wesentlichen Fehler die auf die Magnetnadel wirkenden Kräfte in ihrer Mitte konzentriert denken kann. Die andere, mit der ersten durch Leitungsdrähte verbundene Spirale, der Induktor, läßt sich um einen vertikalen Durchmesser aus der ostwestlichen Lage hinaus um 180° drehen. Das Umschlagen derselben erfolgt plötzlich zu solchen Zeiten, daß die in ihr induzirten und durch den Multiplikator geleiteten Ströme die Ausschläge der Nadel bis zur Konstanz nach der Multiplikations- oder Zurückwerfungsmethode bringen.

¹⁾ W. Weber und F. Zöllner a. a. O.

Bei der Ausführung der Versuche hat sich das Umschlagen der Induktorrolle mittels eines Uhrwerks als nicht praktisch herausgestellt, es geschah also durch Menschenkraft. Die zum Umschlagen erforderliche Zeit, etwa 2 Sekunden, darf nur ein kleiner Bruchtheil der Schwingungsdauer des im Multiplikator hängenden Magnetes sein. Dazu wurde letztere (bis auf 30 Sekunden) verlängert, indem die Nadel in ein Schiffchen eingelegt wurde, an welchem eine horizontale und rechtwinklig zur Nadel gestellte, 272 mm lange Messingröhre befestigt war, an deren Enden Planspiegel angebracht waren.

Vor beiden Spiegeln standen Fernrohre mit einander parallelen Skalen, je im Abstände von etwa 4 m. Bei dieser doppelten Ablesung wird die schwierigere Messung des Abstandes der Skalen von den Spiegeln durch die leichtere Messung des Abstandes der Skalen von einander und des Abstandes der Spiegel ersetzt.

Eine Erörterung darüber, ob und wie weit die Momente des Umschlagens der Induktorrolle von den bei den Berechnungen vorausgesetzten differiren können und wie weit diese etwaigen Abweichungen auf die Resultate von Einfluss sind, wird sich unschwer anstellen lassen¹⁾. Jedenfalls dürfte dieser Einfluss nach den bisherigen Versuchen nicht erheblich sein, da die zu verschiedenen Zeiten unter Anwendung eines 100 mm langen Magnetes erhaltenen Ergebnisse bis auf etwa 0,06 % mit einander übereinstimmen und die mit einem 200 mm langen Magnete gewonnenen von dem Mittel davon gar nicht abweichen. Dies beweist zugleich, dass der Apparat in der Zwischenzeit sich nicht wesentlich geändert hat. — Der Induktor muss vom Multiplikator so weit entfernt sein, dass die Ströme in ersterem nicht direkt die Nadel in letzterem ablenken.

Sehr wesentlich ist es, dass bei dieser Methode die Selbstinduktion in dem Induktor keinen Einfluss hat; dass ferner die Intensität des Erdmagnetismus aus dem Resultate herausfällt, wenn sie an dem Orte des Induktors und Multiplikators die gleiche ist. In gewöhnlichen Zimmern kann man dies wegen der in die Mauern eingelassenen eisernen Haken nicht immer annehmen, wohl aber in besonders für die Versuche eingerichteten Oertlichkeiten. Durch Schwingungsversuche mit einer Magnetnadel kann man übrigens ohne Schwierigkeit diesen Umstand kontrolliren bezw. das Verhältniss der erdmagnetischen Richtkraft an beiden Orten feststellen.

Freilich hat man gegenüber diesen Vortheilen die Dimensionen zweier Drahtrollen auszumessen, wodurch auch ein doppelter Fehler eingeführt wird. (Indefs besteht auch bei den

oben erwähnten Versuchen der British Association die sich drehende Drahtrolle aus zwei getrennten Hälften.) Dieser Nachtheil dürfte gegenüber dem Fehler in der Bestimmung der Potentiale der Rolle auf sich selbst bei der erst-erwähnten Methode IV. sehr gering sein. Die großen Dimensionen der Rollen vermindern denselben noch mehr. Zugleich ist die Stabilität des Apparates, die Beseitigung von Störungen durch Erschütterungen und Luftströme u. s. f. viel leichter zu erreichen, als bei der schnellen Umdrehung der Rolle bei jener Methode.

Die bisherigen Mittheilungen über die Versuche mit diesem Apparate sind nur vorläufige, deshalb ist auch noch nichts Näheres über die Einzelheiten der Justirung, für welche übrigens nicht nur der Name W. Weber's, sondern auch der des ausführenden Mechanikers Repsold volle Bürgschaft leistet, über die Vertikalstellung der Axen, die Einstellung der Drahtkreise in die magnetische Ostwestebene und die Einrichtung, damit der Induktor beim Umschlagen genau 180° zurücklegt u. s. f., angegeben. Auch wurde noch vorläufig der Umfang der Mahagoniringe, auf welche die Windungen gewunden waren, sowie der äussere Umfang derselben durch herumgelegte Papierstreifen gemessen, welche dann mit Metermafsstäben von Holz verglichen wurden. Bei den entscheidenden Versuchen werden jedenfalls genauere Mafse benutzt werden.

Ein sehr hoch anzuschlagender Vorzug dieses Apparates ist der, dass die Drähte von den Rollen ohne grofse Schwierigkeit ab- und wieder aufgewunden und so wiederholte, von einander unabhängige Beobachtungen gemacht werden können.

Diese Methode empfiehlt sich also ganz besonders für die endgiltigen Feststellungen.

Bei Anwendung der zweiten Methode von W. Weber erspart man die Ermittlung der Mafse des Multiplikators, indem man die Dämpfung der Schwingungen der Nadel darin einmal bei geöffnetem, dann bei geschlossenem Stromkreise beobachtet. Hieraus und aus der Bestimmung der Ablenkung der Nadel bei dem Umschlagen des Induktors lässt sich der Widerstand des Kreises im elektromagnetischen Mafse berechnen. Der Multiplikator muss hierzu die Nadel enger umschließen, damit die Dämpfung genügend grofs wird. Dabei müssen aber ausser den Mafsen des Induktors noch die Schwingungsdauer und das Trägheitsmoment der Nadel sowie die Intensität der horizontalen Komponente des Erdmagnetismus bestimmt sein. Die Fehlerquellen dieser Methode sind von F. Kohlrausch (a. a. O.) sorgfältig erörtert, wobei vielleicht nur der Fehler in der Ausmessung des

¹⁾ Vgl. Chwolson, Bulletin de St. Petersburg, Bd. 11, S. 403. Beiblätter, Bd. 5, S. 450.

Induktors etwas zu gering geschätzt sein mag (vgl. auch die folgende Methode). Sind geeignete Hilfsmittel und ein passendes Lokal zur genauen Bestimmung der Horizontalintensität des Erdmagnetismus vorhanden,¹⁾ so kann sie sehr wohl neben der eben besprochenen ersten Methode von W. Weber benutzt werden.

Bei der scheinbar sehr einfachen dritten Methode von W. Weber beobachtet man zur Bestimmung des absoluten Widerstandes eines Multiplikators nur die Dämpfung der Schwingungen einer darin befindlichen Magnetnadel mit und ohne Verbindung der Enden seines Drahtes. Dabei muß man aber zur Berechnung der bei den Schwingungen im Multiplikator induzierten elektromotorischen Kraft und der Rückwirkung der letzteren auf die Nadel, welche jener elektromotorischen Kraft direkt und dem zu messenden Widerstande des Multiplikators umgekehrt proportional ist, im Allgemeinen sowohl die Dimensionen des Multiplikators und die relative Lage der Nadel gegen denselben als auch die Vertheilung des Magnetismus in letzterer kennen. Erstere Bestimmungen sind schwierig sehr exakt durchzuführen, da dem Gewinde behufs hinlänglicher Dämpfung keine großen Dimensionen gegeben werden können, letztere nur ungenau durch Beobachtung der in einer kurzen, von verschiedenen Stellen des Magnetes abgeschobenen Spirale induzierten Ströme oder durch vielfache Ablenkungs- und Schwingungsversuche mit einer in verschiedenen Entfernungen vor verschiedenen Stellen des Magnetes schwebenden Magnetnadel zu ermitteln. Auch muß man sich überzeugen, ob die Dämpfung nicht vom Ausschlagwinkel der Nadel abhängt.

Diese Methode ist von Fr. Weber²⁾ in Zürich in der Weise verwendet worden, daß ein an einem Kokonfaden hängender Magnet von 80 mm Länge, 20,1 mm Breite und 21,1 mm Höhe zwischen zwei konaxial in der magnetischen Ostwestrichtung liegenden, sehr regelmäßig gewundenen Spiralen von 144,43 mm innerem, 184,46 mm äußerem Radius und 51,64 mm Breite in Schwingungen versetzt wurde. Der mittlere Abstand der Spiralen von einander war entweder sehr klein, oder der ihrer Mittelebenen 164,4 mm, also sehr nahe dem mittleren Radius ihrer Windungen gleich. Im letzteren Falle hat der Abstand der Pole des Magnetes von einander keinen wesentlichen Einfluß, wohl aber im ersten, wo also auch die Vertheilung der Momente in dem Magnete nicht zu vernachlässigen ist. Immerhin können bei den relativ nicht bedeutenden Dimensionen der

Spiralen in Folge des Zusammendrückens und etwaiger, kaum zu vermeidender Unregelmäßigkeiten der Windungen unumgängliche Messungsdifferenzen wie bei der zuerst betrachteten vierten Methode von W. Weber sehr in Betracht kommen. Trotzdem schwankten, als der Widerstand eines Siemens'schen Etalons mittels der Wheatstone'schen Brücke mit dem in den beiden erwähnten Fällen gemessenen Widerstande der Spiralen und nach neuem Wickeln derselben verglichen wurde, die in absolutem Maße ausgedrückten Widerstände des Etalons in den drei Versuchsreihen nur von 0,9532 bis 0,9570, 0,9528 bis 0,9555, 0,9527 bis 0,9551 Ohm, also höchstens um etwa 0,5 %. Das Mittel ist 0,95451.

Bei weiteren Versuchen nach einer anderen Methode brachte Fr. Weber die erwähnten Spiralen auf einen bestimmten Abstand von von einander, verband die eine, die inducirende, mit einem sehr konstanten Daniell'schen Element und einem einfachen Ringe von 168,7 mm Radius, die andere, die induzierte, mit einem Multiplikator, welcher aus einer aus zwei gleichen, konaxialen, dicht neben einander liegenden Hälften bestehenden Spirale von 154,2 mm innerem und 172,2 mm äußerem Radius gebildet war, zwischen denen ein mit einem Spiegel versehener Magnet von 40 mm Länge schwebte. Zwischen diesen Spiralen lag der einfache Ring des induzierenden Kreises. Die Ablenkung der Nadel, während ein konstanter Strom durch den induzierenden Kreis floss, maß seine Intensität J , welche bei den bekannten Dimensionen des Ringes in absolutem Maße zu bestimmen war; die Ablenkung beim Oeffnen des induzierenden Kreises nach Ausschaltung des Ringes ergab die Intensität i des Induktionsstromes. Da sich aus den Dimensionen der Spiralen die induzierte elektromotorische Kraft $\epsilon = JP$, worin P das Potenzial der Spiralen auf einander ist, in absolutem Maße berechnen läßt, wobei die Induktionskonstante gleich eins zu setzen ist, so folgt aus i und ϵ der Widerstand des induzierten Kreises $r = \frac{\epsilon}{i}$.

Zu diesen Bestimmungen ist also erforderlich: die Ausmessung der Dimensionen 1. des Drahtes, 2. der induzierenden, 3. der induzierten Spirale, 4. des Multiplikators, 5. des Abstandes der einzelnen Windungen der induzierenden und induzierten Spirale von einander, 6. die Bestimmung der Lage der Magnetpole, wozu noch die auch bei den sonstigen Methoden erforderlichen Manipulationen, die Zentrirung der Nadel und Einstellung der Windungen des Multiplikators und des Drahtes zwischen ihnen gegen den Meridian u. s. f. kommen. Da die Intensitäten des primären und des induzierten Stromes an der Ablenkung desselben Magnetes gemessen

¹⁾ Vgl. namentlich auch die neuen Methoden von F. Kohlrausch, Göttinger Nachrichten, 4. März 1882.

²⁾ Fr. Weber, Elektromagnetische und kalorimetrische Messungen. Zürcher und Furrer, Zürich 1878. — Beiblätter, Bd. 2, S. 499.

werden, so fällt die horizontale Komponente des Erdmagnetismus aus der Berechnung heraus. — Bei dieser Methode sind also sehr viel mehr Fehlerquellen zu beachten als bei den übrigen Methoden, wodurch die Genauigkeit wesentlich beeinträchtigt werden kann. Nichtsdestoweniger findet Fr. Weber bei Bestimmung des Widerstandes des Induktionskreises nach dieser Methode und Vergleichung desselben mit dem des von ihm benutzten Siemens'schen Etalons den letzteren bei zwei verschiedenen Entfernungen der induzierenden und induzierten Spirale und zwei Intensitäten des induzierenden Stromes wiederum im Mittel gleich $0,9554$ (zwischen $0,9589$ bis $0,9516$).¹⁾

Dieselbe Methode ist auch von Rowland²⁾ benutzt worden, nur bedient er sich zur Bestimmung der Intensität des induzierenden Stromes einer Tangentenbussole, zu der des induzierten eines besonderen Galvanometers, wodurch es nöthig wird, auch noch das Verhältniß der Intensitäten der horizontalen Komponenten an den Aufstellungsarten beider Apparate zu bestimmen.

Seine drei Induktionsspiralen hatten etwa $27,4$ cm Durchmesser und waren auf Rollen mit dicken Messingrändern auf beiden Seiten gewunden. Dieselben konnten mit letzteren zu zweien in verschiedener Weise auf einander gelegt werden, so daß die eine als Induktor dienende, durch welche ein konstanter Strom floß, der unterbrochen wurde, von der anderen je vier verschiedene mittlere Entfernungen erhalten konnte ($6,5$ bis $11,47$ mm). Zu den Rollen wurde sehr dünner, überspannener Kupferdraht (No. 22) genommen, so daß die oben S. 261 erwähnten Fehlerquellen in Folge des Zusammenpressens der Ueberspinnung, Zusammendrückens der Windungen und Dehnung des Drahtes recht stark hervortreten konnten. Bei der großen Nähe der Induktionsspiralen ist ein Fehler der Messung ihres Abstandes von großem Einfluß, um so mehr, als nach dem Erwähnten die Lagen der einzelnen Windungen nicht genau kontrollirt werden können. Daß dabei der Abstand der Rollen an verschiedenen Stellen bis auf $\frac{1}{20}$ mm gemessen wurde, wobei der mittlere Abstand sich bis auf $\frac{1}{1000}$ mm ergeben sollte und der mittlere Radius derselben bis auf $\frac{1}{10000}$ mm angegeben wird, dürfte in Anbetracht obiger störender Umstände wohl kaum ein richtiges Maß für die wirkliche Genauigkeit bieten.

¹⁾ Eine indirekte Methode von Fr. Weber, aus der Erwärmung eines zickzackförmigen, in einem Kalorimeter liegenden Platindrahtes durch einen Strom, dessen Stärke in absolutem Maß an einer Tangentenbussole von bekannten Dimensionen gemessen ist, seinen absoluten Widerstand zu bestimmen, dürfte bei der Schwierigkeit kalorimetrischer Messungen wohl kaum den direkteren Methoden an die Seite zu stellen sein. Fr. Weber findet übrigens trotz derselben nach der Vergleichung mit seinem Etalon den Widerstand des letzteren auch nach dieser Methode gleich $0,9560$, also wiederum nur etwa $0,1\%$ von den übrigen Bestimmungen verschieden.

²⁾ Rowland, Sillimanns Journal, 1878 (3), S. 325 und 430.

Da die Länge der Nadel der Tangentenbussole ($2,7$ cm) nur etwa $\frac{1}{10}$ des Durchmessers ihres Drahtkreises (50 cm) beträgt, so ist die Abweichung vom Tangentengesetz zu vernachlässigen. Dagegen liegt eine große Fehlerquelle darin, daß die Nadel auf einer Spitze schwebt. Rowland führt an, daß die Nadel, welche mit einem auf einem 20 cm großen Kreise spielenden Zeiger versehen war, sich stets auf 1 bis 2 Minuten genau einstellte (1 Minute entspricht nur $0,03$ mm auf dem Kreise). Da diese Angabe mit den bisherigen Erfahrungen durchaus nicht im Einklang ist, wäre eine genaue Angabe, wie diese große Beweglichkeit erreicht wurde, unumgänglich nöthig gewesen.

Beim Galvanometer hatten die Nadeln $1,25$ cm Länge, die ihnen von Ost und West genäherten Spiralen 3 cm inneren, $5,6$ cm äußeren Durchmesser, ihre inneren Endflächen standen um etwa $0,935565$ cm (also auf $\frac{1}{100000}$ mm angegeben) vom Drehungsmittelpunkte der Nadel ab. Ob hierbei das Tangentengesetz wirklich noch vollständig gewahrt ist, mag dahingestellt bleiben.

Da die Intensität des induzierenden und induzierten Stromes an verschiedenen Stellen gemessen wird, führt Rowland noch eine weitere Komplikation ein, indem er das Verhältniß der Horizontalkomponente des Erdmagnetismus an der Stelle der Tangentenbussole und des Galvanometers dadurch bestimmt, daß er letzteres mit einem größeren Drahtkreis umgibt, durch ihn und den Drahtkreis der Tangentenbussole den gleichen Strom leitet und die Ablenkungen der Nadeln vergleicht. Wiederum wird der etwa 4 cm große Radius des neuen Drahtkreises bis auf $\frac{1}{10000}$ mm genau angegeben.

Die auf so viel Dezimalen verzeichneten Werthe der verschiedenen Dimensionen sieht wohl auch der Autor nicht für in gleichem Maße sicher an, vielmehr dürften nur der Vollständigkeit halber die bei der Interpolation gewonnenen letzten Dezimalen hinzugefügt sein; immerhin möchte es empfehlenswerth sein, sich genau Rechenschaft zu geben, bis wie weit hierin die eigentliche Beobachtung reicht, da der mittlere Werth nie über die Grenze der wirklichen Beobachtungsmöglichkeit hinaus genau sein kann; man könnte sonst mit dem rohesten Maßstabe durch wiederholte Messungen beliebige Feinheit erreichen.

Da außerdem die oben erwähnten Fehlerquellen gewifs erhebliche Abweichungen bedingen können, so kann eine solche einseitige Genauigkeit doch nicht die Sicherheit der Endresultate in gleicher Weise verbürgen.¹⁾

¹⁾ Wendet man bei dieser und anderen Methoden als Induktor eine auf einen geschlossenen Ring gleichmäßig gewundene Spirale, ein neutrales Solenoid an, als induzierte Spirale eine dasselbe an einer Stelle umgebende Induktionsrolle, so sind die Verhältnisse insofern einfacher, als bei der durch Öffnen oder Schließen des Stromes im Solenoid bewirkten Induktion allein die linearen Di-

Wegen der viel größeren Zahl von Bestimmungen, welche diese Methode erfordert, halte ich sie für weniger geeignet zur endgültigen Herstellung eines Körpers von bestimmtem Widerstande als die vierte und erste Methode von W. Weber, von denen ich der letzteren wiederum den Vorzug geben möchte.

Nachdem auf die eine oder andere Weise ein Leiter A von bekanntem, absolutem Widerstande hergestellt ist, muß man mit demselben den Widerstand B einer Quecksilbersäule von bekannten Dimensionen vergleichen, um danach die einem Ohm entsprechende Länge einer solchen Säule von 1 qmm Querschnitt zu berechnen.

Bei der Methode I. von W. Weber könnte man die Quecksilbersäule B direkt zwischen den Induktor und Multiplikator einfügen und aus der Abnahme der Intensität bei den Versuchen den Widerstand von B berechnen. Sonst kann man die Widerstände A und B mittels des Differenzialgalvanometers oder bequemer der Wheatstone'schen Brücke nach den bereits von W. Siemens zur Herstellung von Kopien seiner Quecksilbereinheit benutzten, so vollkommenen Methoden vergleichen. Da man die dem Ohm entsprechende Quecksilbersäule schon sehr annähernd kennt, so nimmt man von vornherein den Widerstand von B hierbei möglichst genau gleich dem Widerstande von A .

Vor Allem sind nach der Kalibrierung des Meßdrahtes hierbei möglichst sichere Kontakte durch frisch amalgamirte dicke Kupferbügel und Nöpfe voll reinem Quecksilber herzustellen, deren Widerstand man vorher bestimmt hat, indem man statt eines Napfes deren mehrere in die Schließung einfügt. Stöpselverbindungen genügen für die größte Genauigkeit nicht. Auch sind, wie bereits bei Herstellung jener Kopien durch Siemens geschieht, die Temperaturen sorgfältigst überall konstant auf der richtigen Höhe zu erhalten. Eine Schwierigkeit bietet sich hierbei dadurch, daß in den Leitern A beim Öffnen und Schließen des die Drahtkombination durchfließenden Stromes Induktionsströme erzeugt werden. Man muß also entweder einen konstanten Strom von so schwacher Intensität anwenden, daß die Erwärmungen im Schließungskreise unmerkbar sind, oder nach F. Kohlrausch¹⁾, welcher auch die be-

treffenden Rechnungen angestellt hat, einen Induktionsapparat benutzen, welcher abwechselnd gerichtete Ströme durch die Leitung sendet.

Eine besondere Fehlerquelle liegt in den Zuleitungsstellen des Stromes zu der in einer genau kalibrierten, sorgfältigst gereinigten Glasröhre enthaltenen Quecksilbersäule. Die Enden der Röhre sind in relativ sehr weite Glasgefäße eingesetzt. Man füllt den Apparat mit Quecksilber am besten, indem man in das eine Gefäß Quecksilber gießt, den Apparat gegen die Seite dieses Gefäßes hin neigt, nach dem Schließen der Oeffnungen wiederholt möglichst vollständig luftleer macht, wobei man die Röhre eventuell gelinde erwärmen kann, reine, durch Phosphorsäureanhydrid und Watte filtrirte Luft eintreten läßt und nach einem letzten Auspumpen durch Horizontalstellung der Röhre das Quecksilber einfließen läßt.

Senkt man die Elektroden in die Quecksilbergefäße und leitet den Strom hindurch, so kommt zu dem Widerstande des Quecksilbers in der Röhre noch der in den Zuleitungsgefäßen bis zu ihren Enden. Man kann diesen Widerstand berechnen, wenn man die Gefäße als unendlich groß ansieht. Vielleicht würde es zweckmäßiger sein, denselben auch noch direkt zu bestimmen, indem man einmal den Widerstand einer mit Quecksilber gefüllten Röhre mit zwei Zuleitungsgefäßen durch einen nahe gleichen Widerstand mittels der Wheatstone'schen Brücke kompensirt, dann aber die Röhre an einer oder mehreren Stellen durchschneidet, weitere Quecksilbergefäße von passender Form zwischenfügt und wiederum den Widerstand bestimmt. Man könnte auch zwei Röhren von den Längen eins und n und von gleicher Weite zwischen dieselben Zuleitungsgefäße bringen, deren Widerstand mit einander vergleichen und daraus den Widerstand der letzteren ableiten.

Um dieser besonderen Vergleichung des in absolutem Maße bestimmten Widerstandes des Drahtgewindes mit einer Quecksilbersäule zu entgehen, haben fast gleichzeitig in sinnreicher Weise Carey Foster¹⁾ und Lippmann²⁾ eine solche Bestimmung bei der von der British Association benutzten vierten Methode von W. Weber mit Zugrundelegung der Poggendorff'schen Kompensationsmethode zur Bestimmung der elektromotorischen Kräfte vorgeschlagen (L.) bzw. ausgeführt (C. F.), ohne daß dabei der Widerstand der sich drehenden Rolle selbst vorher festzustellen ist.

In den Stromkreis einer konstanten Säule, z. B. einer Thermosäule, sind eine Tangentenbussole und der zu untersuchende Leiter R

mensionen des Solenoides, sein innerer und äußerer Durchmesser a und a_1 , die Zahl der Umwindungen der Induktionsspirale und des Solenoides bzw. bei einem Solenoid mit rechteckigem Querschnitte die Höhe a in Betracht kommt (vgl. Roiti, Atti di Torino, Bd. 17, 30. April 1882). Dennoch dürfte der Anwendung eines solchen Solenoides die große Schwierigkeit entgegenstehen, den Draht ganz exakt um dasselbe zu winden und seine Dimensionen mit hinlänglicher Genauigkeit zu messen. Letzteres ist um so schwieriger, als der Querschnitt der Solenoides relativ nur sehr klein genommen werden kann und in den Formeln die Werthe $V_{\vec{a}} - V_{\vec{a}_1}$ für ein Solenoid mit kreisförmigem, sowie $a \log \frac{a_1}{a}$ für ein solches mit rechteckigem Querschnitt auftreten.

¹⁾ Poggendorffs Annalen, 1871, Bd. 142, S. 418.

¹⁾ Carey Foster, Electrician, 1881, Bd. 7, S. 266. Beiblätter, Bd. 6, S. 133.

²⁾ Lippmann, Comptes rendus, 1881, Bd. 93, S. 713. Beiblätter, Bd. 6, S. 43.

eingeschaltet. Die Enden desselben werden mit einer Zweigleitung verbunden, in welche ein empfindliches Galvanometer und die um eine vertikale Axe rotirende Rolle mittels eines mit ihr rotirenden Kommutators während einer bestimmten Phase ihrer Bewegung eingefügt wird. Die Drehungsgeschwindigkeit wird so regulirt bezw. bei konstanter Drehungsgeschwindigkeit der Rolle der Widerstand in dem die konstante Säule enthaltenden Zweige so abgeändert, daß das Galvanometer auf Null steht. Dann ist in dem Momente der Einschaltung der Rolle die in ihr induzierte elektromotorische Kraft E gleich der durch die Thermosäule verursachten Potenzialdifferenz an den Enden des Leiters R . Ist die Stromintensität in demselben und auch im Schließungskreise der Thermosäule und der Tangentenbussole gleich J , so ist $E = JR$. Der Reduktionsfaktor der Tangentenbussole ist aus ihren Dimensionen und der zu bestimmenden Horizontalkomponente des Erdmagnetismus an ihrer Stelle zu berechnen, ebenso in gleicher Weise die bei der Drehung des Induktors induzierte elektromotorische Kraft. Meist kann man dabei, wie bei der ersten Methode von W. Weber, die Horizontalkomponente des Erdmagnetismus an beiden Stellen als gleich annehmen, und sie fällt bei der Berechnung heraus. — Bei dieser Methode sind also dieselben Bestimmungen zu machen wie bei der vierten Methode von W. Weber. Die Unsicherheit der Kontakte im Kommutator hat keinen Einfluß, da im Kreise des Induktors bei der Einstellung des Galvanometers auf Null kein Strom fließt. Stellt man den Kommutator so, daß er die Verbindung mit der Rolle zur Zeit des Maximums der Induktion in derselben, wo zugleich dieselbe sich am wenigsten ändert, herstellt, so sind bei sonst richtiger Wahl der Verhältnisse die Einflüsse der Selbstinduktion der rotirenden Rolle möglichst ausgeschlossen. Eine gewisse Vorsicht dürfte indess erforderlich sein, damit nicht durch die Erwärmung der Kontaktstellen des Kommutators thermoelektrische Erregungen auftreten; auch bietet die genaue Ermittlung der Phase, während deren er die Schließung bewirkt, eine Schwierigkeit.

Die nach den verschiedenen Methoden bisher erzielten Resultate liegen zum Theil noch ziemlich weit aus einander, trotzdem die Untersuchungen mit großer Sorgfalt ausgeführt sind, wenn auch zum Theil noch nicht mit den vollkommenen Hilfsmitteln, welche eine definitive Feststellung des Ohm erfordert. So ergibt sich der Widerstand einer Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt und 1 m Länge bei 0° aus den ersten Bestimmungen der Kommission der British Association gleich 0,9830, nach F. Kohlrausch gleich 0,9717, nach Fr. Weber gleich 0,9550,

nach Lord Rayleigh und Mrs. Sidgwick gleich 0,9413 Ohm $\left(10^9 \frac{\text{Cm}}{\text{Sec}}\right)$. Das zuerst von der British Association hergestellte Ohm ist nach F. Kohlrausch gleich 1,0196, nach Rowland gleich 0,9910, nach Lord Rayleigh und Schuster gleich 0,9893 des richtigen Ohm $\left(10^9 \frac{\text{Cm}}{\text{Sec}}\right)$.

Hiernach ist es jedenfalls angezeigt, sich für die endgültige Bestimmung des Ohm nicht allein auf Versuche zu beschränken, welche nur nach einer Methode und an einem Ort ausgeführt werden. Auch bieten, wie ich bereits S. 263 erwähnte, die Ergebnisse jeder einzelnen Methode nur dann eine Sicherung gegen etwaige konstante Fehlerquellen, wenn sie aus voneinander völlig unabhängigen Versuchsserien mit verschiedenartig abgeänderten Apparaten abgeleitet sind. Da bereits an verschiedenen Stellen die Untersuchungen hierüber mit vortrefflichen Apparaten und auf verschiedenen Wegen angebahnt sind, bietet sich schon jetzt der große Vortheil, daß wir in nicht allzulanger Zeit die sich aus ihnen ergebenden Data mit einander vergleichen und somit ein möglichst zuverlässiges Endresultat erzielen können.

Bei so wichtigen und für lange Jahre maßgebenden Bestimmungen, wie denen der elektrischen Einheiten, ist ein Verzug von wenigen Monaten im Verhältniß zu der dadurch zu erreichenden Sicherheit der Resultate von gar keiner Bedeutung. **Die etwaige Einführung eines aus vereinzelter Beobachtungsreihen sich ergebenden Ohm und die Verbreitung von Kopien desselben zum praktischen Gebrauche wäre daher verfrüht und unannehmbar.**

Nach der Feststellung des Ohm ist die Aufgabe der mit der Fixirung der elektrischen Einheiten beauftragten Kommission noch nicht erledigt. Es bedarf noch der Herstellung wenigstens einer der beiden übrig bleibenden Einheiten, z. B. des Volt. Da es indess unmöglich ist, letzteres in einer stets wieder zu reproduzierenden Form auszuführen, wird man immer genöthigt sein, die elektromotorischen Kräfte zuerst mit der eines konstanten Elementes zu vergleichen, dessen elektromotorische Kraft in Volt bekannt ist. Man ist also in der gleichen Lage, wie wenn man eine Länge in Metern messen wollte, sich dazu aber eines Zollmafsstabes bedienen müßte, dessen Verhältniß zum Metermaße bekannt ist. Desto gründlicher wird man die elektromotorischen Kräfte der als Zwischenmaße zu verwendenden Ketten und ihre Abhängigkeit von den äußeren

Bedingungen studiren müssen. Für die Kette von Latimer Clark ist freilich gezeigt, daß sie leicht wieder von genau gleicher elektromotorischer Kraft herzustellen ist; indess ist sie doch nur für elektrostatische Messungen brauchbar, da sie sich durch etwas dichtere Ströme polarisirt; für die Daniell'sche und andere Ketten scheinen mir die Beobachtungen durchaus noch nicht abgeschlossen.

Auch für die Messung der Intensität in absolutem Maße sind ähnliche indirekte Wege erforderlich; es muß z. B. der Reduktionsfaktor der gebrauchten Tangentenbussole bestimmt werden. Durch die neuesten Untersuchungen über das elektrochemische Aequivalent des Silbers von F. Kohlrausch und Mascart, welche freilich noch kleine Abweichungen unter einander zeigen, ist diese Aufgabe wesentlich erleichtert.

Es bietet sich hier somit noch ein reiches Feld für genaue Forschungen, für welche schon eine Reihe werthvoller Voruntersuchungen vorliegt. Ein endgültiges Resultat für den vorliegenden Zweck können indess alle diese Arbeiten erst ergeben, wenn sie nach einem gemeinsamen Plan und wohl organisirt mit den vollkommensten Hilfsmitteln durchgeführt werden.

Ueber die Bestimmung des Isolationswiderstandes oberirdischer Telegraphenleitungen.

Von MAX JÜLLIG, Assistent an der K. K. technischen Hochschule zu Wien.

Bekanntlich nennt man Glas, Harz, Gutta-percha u. s. w. Isolatoren der Elektrizität, doch ist diese Bezeichnung nur so lange richtig, als wir es mit geringen Quantitäten wenig gespannter Elektrizität zu thun haben und die zu isolirende Oberfläche nicht groß ist. Bei der Isolirung oberirdischer Telegraphenleitungen durch Porzellanträger haben wir es selten mit Elektrizität von hoher Spannung zu thun, wohl aber ist die Anzahl der zur Unterstützung des Drahtes verwendeten Isolatoren so bedeutend, daß auch die geringste Spur von Leitungsfähigkeit in denselben eine merkliche Abnahme der Stromstärke an entfernten Stationen wahrnehmen läßt. (Auf eine Meile Luftleitung kommen ja oft 100 bis 160 Telegraphenstangen.)

Es zeigt sich auch, daß von einer Station **A**, bei welcher eine Linienbatterie eingeschaltet ist, ein galvanischer Strom nach der nächsten Station **B** hin geht, mag nun der Liniendraht dort zur Erde abgeleitet oder isolirt sein. In letzterem Fall ist der Strom allerdings viel schwächer, da die Elektrizität dann nur durch die Isolatoren in die Erde übergehen kann und hierbei den sehr großen Widerstand der ersteren über-

winden muß. Immerhin ist aber der Strom stark genug, um (eine längere Leitung mit vielen Isolatoren vorausgesetzt) an der Station **A** mit ganz gewöhnlichen Galvanoskopen beobachtet werden zu können. In England, wo tagtäglich vor Beginn des Telegrammdienstes die Telegraphenleitungen geprüft werden, hat man auch fortwährend ein wachsames Auge auf den sogenannten Isolationswiderstand, d. i. den Widerstand, welchen die an einem Ende isolirte Leitung dem Durchgange des elektrischen Stromes bietet. Mit wachsender Länge der Linie verringert sich dieser Widerstand immer mehr und mehr, da die Zahl der zur Erde ableitenden Telegraphenstangen wächst. Es vergrößert sich zwar der Widerstand im Telegraphendrahte, doch ist derselbe sehr gering gegenüber den außerordentlich großen Widerständen der Isolatoren.

Es soll übrigens später gezeigt werden (Gl. 10 β), daß, wenn man eine Telegraphenleitung auch unendlich lang machen würde, sie doch nicht den Isolationswiderstand Null bekäme, sondern daß sich dieser Widerstand mit wachsender Länge der Linien einer gewissen Grenze asymptotisch nähert.

Nach R. S. Culley¹⁾ wenden die englischen Telegraphentechniker nachstehendes Verfahren zur Bestimmung des Isolationswiderstandes an:

Die Telegraphenleitung cAB , Fig. 1, S. 270, bildet den einen Zweig einer Wheatstone'schen Brücke $acABCb$ und ist in B nicht mit der Erde verbunden. Der elektrische Strom kann somit nur in vielen Zweigen durch die Stangen zur Erde gelangen. Einen anderen Zweig mit dem als Etalon dienenden veränderlichen Widerstand R (Widerstandssäule, wenn nöthig mit Rheochord) bildet bC . ab und ac sind zwei gleiche Widerstände. Man regulirt nun R derart, daß das Galvanometer in der Brücke bc keinen Strom anzeigt und findet somit den Isolationswiderstand der Telegraphenleitung $= R$. Da derselbe — wie schon früher erwähnt wurde — bei wachsender Länge der Strecke AB abnimmt, multiplizieren die englischen Praktiker diesen Widerstand noch mit der Anzahl der Meilen zwischen A und B , und nennen das so erhaltene Resultat »Isolationswiderstand von 1 Meile«. Würde man R mit der Anzahl (m) der zwischen Station A und Station B befindlichen Telegraphenstangen multiplizieren, so könnte man mit demselben Rechte Rm den Widerstand von 1 Isolator nennen.

Die so gewonnenen Resultate mögen immerhin für den Praktiker nicht ganz werthlos sein; eine wissenschaftliche Bedeutung aber kommt ihnen nicht zu, da der Isolationswiderstand der Länge der Leitung nicht genau verkehrt proportional ist, sondern nach einem anderen Gesetz abnimmt.

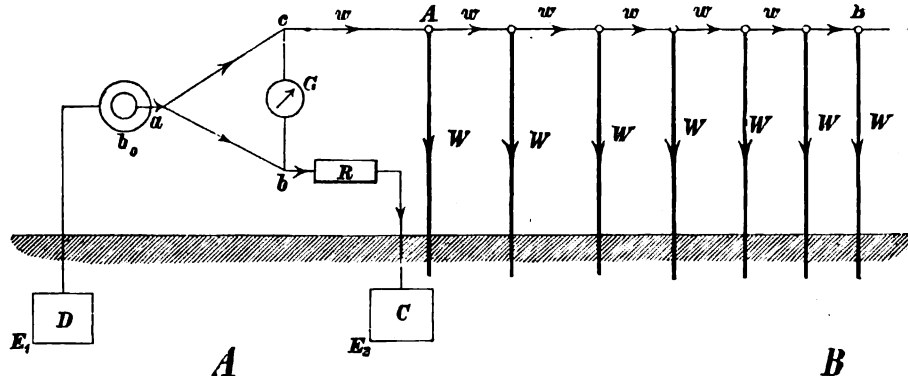
¹⁾ A handbook of practical Telegraphy; London 1871.

Weniger anfechtbar ist das von Jenkin angeführte Verfahren¹⁾. Derselbe sucht das Verhältniß des Widerstandes W eines Isolators zum Widerstande eines zwischen zwei Telegraphenträgern gespannten Drahtstückes (w) nach folgender Methode: In Station **A** befindet sich eine Linienbatterie und man liest dort an einer in die Telegraphenleitung eingeschalteten Tangentenbussole die Stromstärke J_o ab. In Station **B** findet man gleichzeitig an einer zweiten Tangentenbussole die Stromintensität $J_m < J_o$, wie zu erwarten.

Jenkin theilt nun folgende Formel mit:

$$1) \quad e^m \sqrt{w:W} + e^{-m} \sqrt{w:W} = 2 J_o : J_m.$$

Fig. 1.



Den in dieser Gleichung vorkommenden Buchstaben sind folgende Bedeutungen beizulegen:

e = der Basis der natürlichen Logarithmen, m = der Anzahl der Isolatoren zwischen **A** und **B**, w = Widerstand eines Stückes Telegraphendraht zwischen zwei Isolatoren, W = Widerstand eines Isolators. J_o und J_m wurden gemessen, m gezählt. Somit kann man die Gleichung nach $w:W$ auflösen und erhält diesen für die Güte der Isolation charakteristischen Bruch.

Wenn auch zugegeben werden muß, daß diese Methode mehr Anspruch auf Genauigkeit machen kann, als die früher erwähnte, so ist sie dennoch nicht streng richtig, da die Formel 1. unter der Voraussetzung abgeleitet wurde, daß die Elektrizität — ähnlich wie bei einem Kabel — kontinuierlich in jedem Punkte des Drahtes abgeleitet werde²⁾, was thatsächlich nicht der Fall ist. Da jeder Isolator eine Ableitung — wenn auch von sehr großem Widerstande — bildet, so ändert sich die Stromintensität in einer Luftleitung nicht kontinuierlich, sondern sprunghaft von einer Stütze zur anderen.

Es soll nun gezeigt werden, wie man aus den S. 269 beschriebenen Messungen die Größe

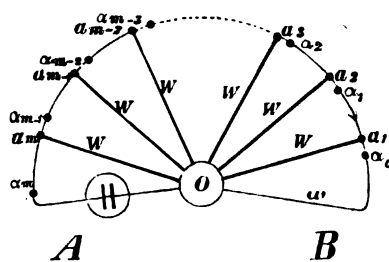
$w:W$ genau bestimmen kann. Vor Allem wollen wir den Widerstand berechnen, den eine auf m -Isolatoren von **A** nach **B** geführte und dort zur Erde abgeleitete Leitung besitzt.

Setzen wir gut leitendes, feuchtes Erdreich voraus, so können wir den Widerstand der Erde vernachlässigen und den Gang der Stromverzweigung an Fig. 2 darstellen.

Es bedeuten: $a_1 O, a_2 O, a_3 O, \dots$ die Isolationswiderstände, welche alle mit der widerstandslosen Kugel O zusammenhängen. $a_1 a_2, a_2 a_3, \dots, a_m a_n$ sind die gleichen Widerstände w der Leitung. Dicht neben den Punkten $a_1, a_2, a_3, \dots$ sind die Punkte $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots$

$\dots, \alpha_{m-1}$ gezeichnet, und die Strecken $\alpha_0 a_1, a_1 a_2, \dots$ seien unendlich klein gewählt. Der Widerstand des Drahtes, mit welchem der letzte Isolator a_1 in Station **B** zur Erde abgeleitet ist, sei ω . Tritt nun ein Strom bei α_1 in die

Fig. 2.



Leitung, so hat er den Widerstand $a_1 a_1 = w$ plus dem Widerstande der Schleife $O a_1 a_o O$ zu überwinden; im Ganzen also den Widerstand

$$2) \quad \omega_1 = w + \frac{1}{\frac{1}{W} + \frac{1}{\omega}} = \frac{(w + W) \omega + W w}{\omega + W}.$$

In gleicher Weise findet man den Widerstand von a_2 bis O

¹⁾ Text-books of science: Jenkin, Electricity and Magnetism; London 1876; S. 345.

²⁾ Vgl. Wiedemann, Galvanismus, 1. Bd., S. 208.

$$3) \quad \omega_2 = w + \frac{1}{\frac{1}{W} + \frac{1}{\omega_1}} \\ = \frac{(w+W)\omega_1 + Ww}{\omega_1 + W}.$$

Ebenso

$$4) \quad \omega_3 = \frac{(W+w)\omega_2 + Ww}{\omega_2 + W}$$

und allgemein

$$5) \quad \omega_n = \frac{(W+w)\omega_{n-1} + Ww}{\omega_{n-1} + W}.$$

Diese Formel ist aber noch nicht brauchbar, da sie ω_n in rekurrenter Form giebt, was z. B. bei 1000 Isolatoren eine tausendmalige Substitution erfordern würde. Es gelingt aber, ω_n independent als Funktion von m , w , ω und W darzustellen¹⁾. Hierzu führt folgende Betrachtung: die GröÙe ω_1 ist eine Funktion von ω , welche die allgemeine Form

$$\omega_1 = \mathfrak{S}(\omega) = \frac{a\omega + b}{a'\omega + b'}$$

besitzt.

$\mathfrak{S}$ ist ein Funktionszeichen und

$$6) \quad \begin{aligned} a &= W + w; & b &= Ww \\ a' &= 1; & b' &= W. \end{aligned}$$

Ebenso ist $\omega_2 = \mathfrak{S}(\omega_1) = \mathfrak{S}[\mathfrak{S}(\omega)]$, welche Gleichung man der Kürze wegen folgendermaßen schreiben kann:

$$\omega_2 = \mathfrak{S}^2(\omega).$$

Allerdings darf man dann nicht vergessen, daß $\mathfrak{S}^2$ kein Quadrat, sondern ein Funktionszeichen ist. Ebenso ist

$$\omega_3 = \mathfrak{S}[\mathfrak{S}^2(\omega)] = \mathfrak{S}^3(\omega)$$

und allgemein

$$6a) \quad \omega_n = \mathfrak{S}^n(\omega).$$

$$9) \quad \omega_m = \frac{\omega[r(\sigma^m + \delta^m) + w(\sigma^m - \delta^m)] + 2Ww(\sigma^m - \delta^m)}{r(\sigma^m + \delta^m) - w(\sigma^m - \delta^m) + 2\omega(\sigma^m - \delta^m)}.$$

Es ist dies der Widerstand einer Telegraphenleitung von A nach B , welche auf m -Isolatoren vom Widerstande W ruht und aus m -Leitungsstücken vom Widerstande w nebst einer in B befindlichen Ableitung zur Erde vom Widerstand ω besteht.

In dem auf der rechten Seite der Gleichung 9) stehenden Bruche kommt die WurzelgröÙe r mehrfach vor, und es erscheint demnach ω_m als eine irrationale gebrochene algebraische Funktion von w , W und ω . Berücksichtigt

Serret zeigt nun, daß man $\mathfrak{S}^m(\omega)$ in die Form

$$\frac{a_m \omega + b_m}{a'_m \omega + b'_m}$$

bringen kann, wobei die Koeffizienten a_m , b_m , a'_m , b'_m Funktionen von a , b , a' , b' und m sind.

Indem ich bezüglich der Durchführung der Rechnung auf Serrets Handbuch hinweise, theile ich folgende Schlussergebnisse mit:

Setzt man zu zur Abkürzung:

$$r = \sqrt{(a+b')^2 - 4(a'b' - a'b)},$$

$$7) \quad P_m = (a + b' + r)^m + (a + b' - r)^m,$$

$$Q_m = \frac{(a + b' + r)^m - (a + b' - r)^m}{r},$$

so ist

$$a_m = \frac{P_m + (a - b') Q_m}{2^{m+1}}; \quad a'_m = a' \frac{Q_m}{2^m};$$

$$8) \quad b_m = b \frac{Q_m}{2^m}; \quad b'_m = \frac{P_m - (a - b') Q_m}{2^{m+1}};$$

und wenn man für a , b , a' , b' die Werthe aus Gleichung 6) einsetzt,

$$7a) \quad \begin{aligned} r &= \sqrt{w(4W + w)} \\ P_m &= (2W + w + r)^m + (2W + w - r)^m \\ Q_m &= \frac{(2W + w + r)^m - (2W + w - r)^m}{r}. \end{aligned}$$

Setzt man noch zur Abkürzung:

$$2W + w + r = \sigma; \quad 2W + w - r = \delta,$$

so ist

$$a_m = \frac{r(\sigma^m + \delta^m) + w(\sigma^m - \delta^m)}{2^{m+1} \cdot r};$$

$$b_m = Ww \frac{\sigma^m + \delta^m}{2^m r};$$

$$8a) \quad a'_m = \frac{\sigma^m + \delta^m}{2^m r};$$

$$b'_m = \frac{r(\sigma^m + \delta^m) - w(\sigma^m - \delta^m)}{2^{m+1} \cdot r};$$

und mit Rücksicht auf die Gleichung 6a):

man aber das Bildungsgesetz der GröÙen ω_1 , $\omega_2, \dots, \omega_n$ (vgl. Gleichung 1 bis 5), so wird von vornherein klar, daß diese Irrationalität nur eine scheinbare sein kann, und es gelingt auch leicht, die rechte Seite der Gleichung 9) so zu transformiren, daß sie nur noch gerade Potenzen von

$$r = \sqrt{w(4W + w)}$$

enthält.

Setzt man nämlich

$$\begin{aligned} \sigma &= 2W + w + r = s + r \\ \delta &= 2W + w - r = s - r \end{aligned}$$

und entwickelt σ^m und δ^m nach dem binomischen Lehrsatz, so ergibt sich leicht

¹⁾ Vgl. Serret, Höhere Algebra; Leipzig, Teubner, 1868; 2. Bd., S. 267.

$$\sigma^m + \delta^m = 2 \sum_{\nu=0}^{\nu=\varepsilon} \binom{m}{2\nu} s^{m-2\nu} r^{2\nu} \\ = 2 S$$

$$\sigma^m - \delta^m = 2 r \sum_{\nu=0}^{\nu=\varepsilon} \binom{m}{2\nu+1} s^{m-2\nu-1} r^{2\nu} \\ = 2 r D.$$

Hierbei ist die obere Grenze

$$\varepsilon = \frac{m}{2}, \text{ wenn } m \text{ eine gerade, dagegen}$$

$$\varepsilon = \frac{m-1}{2}, \text{ wenn } m \text{ eine ungerade Zahl ist.}$$

Durch Substitution in Gleichung 9) erhält man

$$w_m = \frac{\omega(S + wD) + 2WwD}{S - wD + 2wD},$$

oder:

$$w_m = \frac{\sum_{\nu=0}^{\nu=\varepsilon} r^{2\nu} s^{m-2\nu-1} \left[\omega s \binom{m}{2\nu} + \binom{m}{2\nu+1} (2W + w) w \right]}{\sum_{\nu=0}^{\nu=\varepsilon} r^{2\nu} s^{m-2\nu-1} \left[s \binom{m}{2\nu} + \binom{m}{2\nu+1} (2w - w) \right]},$$

welcher Ausdruck in der That nur gerade Potenzen von r enthält, was zu beweisen war.

Sucht man ferner den Widerstand k der in

Station **B** isolirten Leitung, so braucht man in Gleichung 9) nur $\omega = \infty$ zu setzen. Schreibt man Gleichung 9) in der Form:

$$9a) \quad w_m = \frac{r(\sigma^m + \delta^m) + w(\sigma^m - \delta^m) + \frac{2Ww(\sigma^m - \delta^m)}{w}}{r(\sigma^m + \delta^m) - w(\sigma^m - \delta^m) + 2(\sigma^m - \delta^m)},$$

so ergibt sich sofort für $w = \text{Unendlich}$

$$10) \quad R = \frac{r(\sigma^m + \delta^m) + w(\sigma^m - \delta^m)}{2(\sigma^m - \delta^m)},$$

wobei

$$10a) \quad \begin{aligned} r &= \sqrt{w(4W + w)}; \\ \sigma &= 2W + w + r; \\ \delta &= 2W + w - r \end{aligned}$$

ist und m die Anzahl der verwendeten Isolatoren bedeutet. R kann nach der mitgetheilten Methode experimentell vermittelt werden; w ist bekannt. Demnach enthält Gleichung 10) nur mehr die Unbekannte W , die aus derselben mit Hülfe der Regula falsi bestimmt werden kann. Uebrigens lassen sich aus Gleichung 10) auch Näherungsformeln für W oder $w:W$ finden.

Um den Grenzwert von R für eine unendlich lange Telegraphenleitung zu finden, transformiren wir Gleichung 10) folgendermaßen:

$$R = \frac{(r + w)\sigma^m + (r - w)\delta^m}{2\sigma^m + 2\delta^m}.$$

Setzt man zur Abkürzung $\frac{\delta}{\sigma} = \varepsilon$, so ist auch

$$R = \frac{r + w + (r - w)\varepsilon^m}{2 - 2\varepsilon^m}.$$

Da nach Gleichung 10a) immer $\delta < \sigma$, also $\varepsilon < 1$ ist, so wird auch $\lim \varepsilon^m = 0$ für $\lim m = \infty$ und

$$10\beta) \quad R_\infty = \frac{r + w}{2}.$$

Es ist dies der Grenzwert, auf dem wir im Eingange hingewiesen haben.

Mit Rücksicht auf die numerischen Werthe von W und w lassen sich an den Ausdrücken für w_m und R , Gleichung 9) und 10), bedeutende Vereinfachungen anbringen. Nimmt man als Einheit — wie dies hier und da gebräuchlich ist — den Widerstand eines 4 mm dicken Eisendrahtes von 1 Meile (7,5 km) Länge an¹⁾, so ist der Widerstand einer guten Porzellandoppelglocke in trockener Luft rund 3 Millionen Meilen. Berücksichtigt man ferner, daß 1 Meile Telegraphendraht mindestens 100 Isolatoren zur Unterstützung bedarf, so ergibt sich das Verhältniß:

$$W:w = 3\,000\,000 : 0,01 \\ = 300\,000\,000 : 1.$$

Aber selbst bei ungünstigen Witterungsverhältnissen darf $W:w$ nicht unter 80 000 : 1 herabsinken; man kann somit ohne Bedenken in den Summen $2W + w$ und $4W + w$ die GröÙe w vernachlässigen und erzielt dadurch bei Verwendung des Zeichens $\doteq$ für den Begriff »nahezu gleich« folgende Vereinfachungen:

$$\begin{aligned} r &= \sqrt{w(4W + w)} \doteq 2\sqrt{wW} = r_1, \\ \sigma &= 2W + w + r \doteq 2(W + \sqrt{wW}) = 2\sigma_1, \\ \delta &= 2W + w - r \doteq 2(W - \sqrt{wW}) = 2\delta_1, \\ R &= \frac{(r_1 + w)\sigma_1^m + (r_1 - w)\delta_1^m}{2(\sigma_1^m - \delta_1^m)}. \end{aligned}$$

¹⁾ 1 Meile = 62,5 Siemens-Einheiten im Mittel.

$$R = \frac{(w + 2\sqrt{wW})(W + \sqrt{wW})^m + (-w + 2\sqrt{wW})(W - \sqrt{wW})^m}{2[(W + \sqrt{wW})^m - (W - \sqrt{wW})^m]}$$

$$= \frac{w}{2} \frac{\left(1 + 2\sqrt{\frac{W}{w}}\right)\left(1 + \sqrt{\frac{w}{W}}\right)^m + \left(2\sqrt{\frac{W}{w}} - 1\right)\left(1 - \sqrt{\frac{w}{W}}\right)^m}{\left(1 + \sqrt{\frac{w}{W}}\right)^m - \left(1 - \sqrt{\frac{w}{W}}\right)^m}.$$

Setzt man zur Abkürzung $x = \sqrt{\frac{w}{W}}$, so ist

$$R = \frac{w}{2} \frac{\left(\frac{2}{x} + 1\right)(1-x)^m + \left(\frac{2}{x} - 1\right)(1-x)^m}{(1+x)^m - (1-x)^m}$$

$$R = \frac{w}{2} \frac{(2+x)(1+x)^m + (1-x)^m(2-x)}{x[(1+x)^m - (1-x)^m]}.$$

Durch Entwicklung nach dem binomischen Satze erhält man:

$$11) \quad R = \frac{w}{2} \cdot \frac{2(1 + m_2 x^2 + m_4 x^4 + \dots) + x^2(m_1 + m_3 x^2 + m_5 x^4 + \dots)}{x^2(m_1 + m_3 x^2 + m_5 x^4 + \dots)}.$$

In dieser Gleichung sind $m_1, m_2, m_3, \dots$ gleich den Binominalkoeffizienten $\binom{m}{1}, \binom{m}{2}, \binom{m}{3}, \dots$ gesetzt.

Aus Gleichung 11) lassen sich nun einige, auch für den — mit Auflösung höherer Gleichungen nicht vertrauten — Praktiker brauchbare Näherungsformeln ableiten. Da nämlich x^2 ein sehr kleiner Bruch ist, so kann man in den nach steigenden Potenzen von x^2 geordneten Reihen mit irgend einer Potenz von x^2 abbrechen und erhält so Näherungsformeln, die um so genauer sind, je höhere Potenzen von x man in Rechnung zieht. Geht man nur bis zur zweiten Potenz, so wird die Gleichung 11) nach $x^2 = \frac{w}{W}$ linear:

$$R = \frac{w}{2} \frac{2 + 2m_2 x^2 + m_1 x^2}{m_1 x^2}$$

$$= \frac{w}{2} \frac{2 + m^2 x^2}{m x^2};$$

$$x^2 = \frac{w}{W} = \frac{2w}{2Rm - m^2 w};$$

$$W = m \left(R - \frac{1}{2} w m \right) = \mathfrak{W}.$$

Eine noch rohere Annäherung ist die von Culley angeführte, wo man einfach $W = m R$ setzt.

Berücksichtigt man in Gleichung 11) auch noch Glieder mit x^4 , so kann man $w:W$ aus einer quadratischen Gleichung finden:

$$R = \frac{w}{2} \frac{2 + m^2 x^2 + 2m_4 x^4 + m_3 x^4}{m x^2 + m_3 x^4};$$

$$0 = x^4 m_3 \left[2R - \frac{1}{2} w(m-1) \right]$$

$$+ 2x^2 m \left[R - \frac{1}{2} w m \right] - 2w.$$

In dieser Gleichung ist der Koeffizient von $2x^2$ gleich dem soeben entwickelten ersten Näherungswerthe von W und soll wieder kurz mit $\mathfrak{W}$ bezeichnet werden. Man erhält dann durch Auflösung der quadratischen Gleichung:

$$x^2 = \frac{-\mathfrak{W} \pm \sqrt{\mathfrak{W}^2 + 2w m_3 \left[2R - \frac{w(m-1)}{2} \right]}}{m_3 \left[2R - \frac{w(m-1)}{2} \right]}.$$

Da x^2 und $\mathfrak{W}$ positive Größen sind und jedenfalls $2R > \frac{w(m-1)}{2}$, so ist das obere (+) Zeichen zu wählen.

Auch der Gebrauch dieser bedeutend genaueren Formel dürfte dem Praktiker keinerlei Schwierigkeiten bereiten.

Zieht man noch Glieder mit x^6 in Betracht, so kommt man auf eine Gleichung des dritten

Grades, geht man bis x^8 , so wird die Gleichung biquadratisch. Obwohl sich auch solche Gleichungen noch in geschlossenen Ausdrücken auflösen lassen, wird man doch einfacher dieselben nach Horner's Näherungsmethode behandeln.

Selbstthätige Fernsprechvermittlungsstellen.

Zur Ausführung der von den Theilnehmern einer Fernsprechanlage gewünschten Leitungsverbindungen muß auf der Vermittlungsstelle stets ein Beamter anwesend sein. In kleinen Orten, wo nur eine geringe Zahl Theilnehmer vorhanden ist, oder in industriellen Etablissements mit einer beschränkten Zahl Fernsprechstellen wird der Betrieb der Anlagen durch die Unterhaltung eines besonderen Beamten nicht unwesentlich vertheuert. Zur Ersparung von Betriebskosten hat man sich bemüht, Apparate herzustellen, welche die erforderlichen Leitungsverbindungen selbstthätig, ohne Mitwirkung eines Beamten, ausführen. Die Pariser Ausstellung brachte drei solcher Apparate von Gebr. Connolly & Mac Tighe, von Leduc und von Bartelous, die nachstehend kurz beschrieben werden sollen.

Gebr. Connolly & Mac Tighe haben (nach »Lumière électrique«, Bd. 6, S. 272) mit ihrem Apparate folgende Bedingungen erfüllen wollen:

1. Im Ruhezustande liegen sämtliche Leitungen auf der Vermittlungsstelle an Erde.

2. Die Verbindung von zwei beliebigen Leitungen mit einander erfolgt unter Trennung von der Erde möglichst unmittelbar, d. h. es bleiben nur die Elektromagnete eingeschaltet, die zur späteren Aufhebung der Verbindung nothwendig sind.

3. Zwei mit einander verbundene Leitungen können durch eine dritte nicht gestört werden.

Der auf der Zentralstelle befindliche selbstthätige Umschalter enthält eine verticale Axe, auf welche eine Anzahl Kontakträder — eins für jede einmündende Leitung — aufgesetzt sind. Jedes derselben ist für sich durch ein mittels eines Elektromagnetes in Bewegung zu setzendes Hebelwerk drehbar; es besteht aus zwei über einander liegenden, durch eine Isolirschrift getrennten Metallplatten. Für gewöhnlich sind die beiden leitenden Platten durch einen kleinen, schräg aufgesetzten Hebel, dessen einer Arm über die Peripherie des Rades hinausragt, mit einander leitend verbunden. Trifft der nach außen stehende Hebelarm beim Umgange des Rades ein Hinderniß, so nimmt er eine andere Lage ein und hebt dabei die Verbindung zwischen der oberen und unteren Scheibe des Kontaktrades auf. Der untere leitende Theil des Rades ist mit der Erde, der obere mittels einer auf ihm schleifenden, von einem Kontaktständer ausgehenden Feder mit dem Ende der Umwindungen eines Relais verbunden.

Für jede Leitung ist noch ein zweiter, um seine Axe drehbarer, vertikaler Kontaktständer aufgestellt. Derselbe trägt am unteren Ende zwei Ansatzstücke, von denen eines isolirt aufgesetzt ist. Das letztere berührt in der nor-

malen Stellung des Kontaktständers zwei auf dem Fusse des Apparates befestigte Kontaktstücke; an dem einen derselben liegt die Leitung, an dem anderen das Relais. Das nicht isolirte Ansatzstück liegt beständig auf dem Leitungskontakte. Im Ruhezustand ist jede Leitung mittels des isolirten Ansatzstückes mit den Umwindungen des Relais verbunden, welche, wie oben bemerkt, andererseits über die durch den Hebel verbundenen Kontaktscheiben des Rades zur Erde geführt sind.

Mit dem in Rede stehenden Kontaktständer ist ein zweiter vertikaler Ständer so vereinigt, daß beide zusammen einen Rahmen bilden. Wird das Kontaktständerpaar um seine Axe gedreht, so verläßt das isolirte Ansatzstück die beiden auf dem Fusse des Apparates befindlichen Leitungs- und Relaiskontaktstücke, wodurch die Verbindung der Leitung mit dem zugehörigen Relais aufgehoben wird. Die den verschiedenen Linien angehörigen Kontaktständer sind in gleichen Abständen von einander im Kreise um die Kontakträder angeordnet. Wenn ein Rad einen Umgang macht, trifft sein Hebelarm jeden vorhandenen Kontaktständer und dreht ihn zur Seite. Hierbei wird er selbst etwas zurückgedrückt, wodurch die Verbindung zwischen der oberen und unteren Radplatte aufgehoben wird. Sobald der Hebel vorübergegangen, zieht eine Spiralfeder den Kontaktständer in die ursprüngliche Lage zurück. Die mit dem betreffenden Rade verbundene Leitung wird bei einem ganzen Umgange mit sämtlichen anderen Leitungen auf kurze Zeit verbunden, und zwar werden durch die Drehung des Hebels auf dem Rade die Erdverbindung, durch die Drehung der Kontaktständer die in den anderen Leitungen befindlichen Relais ausgeschaltet. Steht das Rad still, wenn der Hebel den Kontaktständer der gewünschten Leitung eben erreicht und ihn so weit gedreht hat, daß das betzügliche Relais ausgeschaltet ist, so können die betreffenden Theilnehmer sich mit einander telephonisch unterhalten. Setzt sich nach Herstellung der Verbindung zweier Leitungen mit einander ein anderes Rad in Bewegung, so kann der Hebelarm desselben den aus der normalen Lage herausgedrehten Kontaktständer der angerufenen Leitung nicht mehr erreichen, er darf aber, um die hergestellte Verbindung nicht zu stören, auch den der rufenden Leitung nicht berühren. Um diese Berührung zu verhindern, trägt jeder Kontaktständer in der Höhe des zu seiner Leitung gehörenden Rades einen Arm, der mit einer Rolle auf die Isolirschrift drückt. Steht das Rad in der normalen Lage, so fällt die Rolle in einen kleinen halbkreisförmigen Ausschnitt der Isolirschrift; sobald es anfängt, sich zu bewegen, tritt die Rolle aus dem Ausschnitt heraus und dreht dadurch das Kontaktständer-

paar aus der Angriffsweite der Hebel anderer Kontakträder heraus, wobei jedoch das isolirte Ansatzstück nicht so weit verschoben wird, daß die Ausschaltung des Relais erfolgt.

In den Fernsprechrührchen, die bei den Theilnehmern aufgestellt sind, befindet sich ein durch ein Uhrwerk in Bewegung zu setzendes Zahnrad, das bei seinem Umfange eine Anzahl Ströme in die Leitung sendet. Auf der Axe des Zahnrades sitzt ein Arm, der, wenn er einen durch die Vorderwand des Schränkchens gesteckten Stift trifft, das Uhrwerk anhält. Bei der Berührung mit dem Stifte verschiebt sich der Arm um ein Geringes, wodurch ein mit ihm verbundener Stromwender die Umlegung der Batteriepole bewirkt. Die vordere Seite des Schränkchens enthält ein Zifferblatt mit den kreisförmig angeordneten Nummern sämtlicher Theilnehmer. Neben jeder Nummer ist ein Loch, in welches ein Stift eingesetzt werden kann. Bei ruhender Korrespondenz hat jeder Theilnehmer den Stift neben seiner eigenen Leitungsnummer stecken. Will beispielsweise No. 5 mit No. 2 sprechen, so nimmt ersterer den Stift aus dem Loch 5 heraus und setzt ihn in No. 2. Das Uhrwerk dreht nun das Zahnrad, bis ein mit dem letzteren verbundener Zeiger auf dem Zifferblatte von 5 über 6, 7 u. s. w. 1 nach 2 gelangt ist. Jetzt trifft der auf der Axe des Zahnrades sitzende Arm den Stift und hält das Uhrwerk an. Die durch das Zahnrad in die Leitung geschickten Stromimpulse haben auf der Vermittlungsstelle das zu Leitung No. 5 gehörende Relais in Thätigkeit gesetzt. Jede erfolgte Ankeranziehung hat von einer Lokalbatterie Strom zu einem Elektromagnete geschickt, der mittels eines Hebelerkes das Kontaktrad um ein Feld vorgezogen hat. Der Arm des auf dem Rade sitzenden Hebels hat der Reihe nach die Kontaktständer von 6, 7 u. s. w. 1 getroffen, und hat jetzt den der Leitung 2 aus der normalen Lage herausgedreht. Da das Zahnrad der rufenden Stelle angehalten ist, so kommen keine Ströme mehr in das Relais 5, und in Folge dessen stehen die beweglichen, zu den Leitungen 5 und 2 gehörenden Theile des Vermittlungsapparates still. Die Leitungen sind nun verbunden. No. 5 nimmt seinen Fernsprecher vom Haken ab und drückt die Weckertaste. Der mittels derselben in die Leitung gesandte Strom hat nach der erfolgten selbstthätigen Umkehrung der Batteriepole auf der rufenden Stelle eine andere Richtung und wirkt deshalb nicht auf das polarisirte Relais der Vermittlungsstelle ein.

Nach Beendigung der Unterhaltung setzt No. 5 den Stift aus Loch 2 wieder nach Loch 5, wodurch das Zahnrad wieder frei wird und Ströme in die Leitung schickt, welche das Kontaktrad der Leitung 5 im Vermittlungsapparate den

Umgang vollenden lassen, so daß es dann wieder normal steht.

Dieser selbstthätige Umschalter enthält für jede Leitung ein polarisirtes Relais, einen mit Lokalbatterie zu bewegenden Elektromagnet, ein Kontaktrad und zwei Kontaktständer. Es geht hieraus schon hervor, daß der Apparat bei einer größeren Zahl Leitungen viel zu verwickelt wird, um Anwendung finden zu können. Aber auch schon bei wenig Leitungen werden Störungen unvermeidlich sein. Zeigerapparate, welche mechanisch weit einfacher sind, bleiben nicht dauernd in übereinstimmendem Gang, es ist somit bei diesem zusammengesetzten Apparat zu erwarten, daß die synchrone Bewegung des Zahnrades beim Theilnehmer und des Kontaktrades im Vermittlungsapparate sehr leicht gestört wird. Vergift ein Theilnehmer den Stift am Schluß einer Korrespondenz wieder in die normale Stellung zurückzubringen, so bleiben zwei Leitungen mit einander verbunden, und kein anderer Theilnehmer kann eine der verbundenen Stellen erreichen.

Leduc hat nach »La lumière électrique«, Bd. 6, S. 299, seinem im November 1880 in Belgien patentirten Apparat eine minder umfängliche Aufgabe gestellt, nämlich:

1. daß die Zentralstelle *C* nach Belieben mit jedem Theilnehmer in einem Nebennetze *N* sprechen kann;
2. daß jeder dieser Theilnehmer in *N* mit der Zentralstelle *C* sprechen kann und demnach mit allen an *C* angeschlossenen Theilnehmern;
3. daß je zwei beliebige Theilnehmer in *N* unter sich sprechen können.

Dazu soll einer, höchstens zwei Drähte zwischen *C* und *N* gespannt werden. Die in »La lumière électrique«, Bd. 6, S. 299, enthaltene Beschreibung läßt die ganze Anordnung nicht deutlich genug durchschauen, auch ist Leduc noch nicht zu einer festen Form der Ausführung gelangt, sondern nimmt in den Einzelheiten noch Veränderungen vor.

Die Apparate jedes Theilnehmers liegen an Erde; andererseits führt von ihnen ein Leitungsdraht nach *N* und endet hier an einer feststehenden Ebonitscheibe, welche auf ihrem Umfange für jede dieser Leitungen einen knopfartig vortretenden Kontakt *s* besitzt und außerdem noch einen Knopf *S*, auf welchem während der Ruhelage eines Steigrades *R* ein mit der Axe *a* dieses Rades verbundener isolirter Kontaktarm *d* aufliegt. In der Ruhelage fängt sich das Rad *R* mit einem Ansatz *T* am Ankerhebel eines Hughes-Elektromagnetes *H*; bringt ein negativer Strom den Anker zum Abfall, so treibt ein Uhrwerk das Rad *R* zu schrittweiser Bewegung, und zwar um so viele Schritte, als die folgenden positiven Stromgebungen den

Anker eines gewöhnlichen Elektromagnetes E und durch diesen eine Hemmungsgabel Hin- und Hergänge machen lassen. Das Rad R hat so viel Zähne, als Knöpfe s nebst S vorhanden sind. Jeder der Knöpfe s steht durch einen Draht mit einem federnden Kontakte g an der Nabe der Ebonitscheibe in leitender Verbindung. Ruht nun d auf S , so drückt er zugleich eine Kontaktplatte q gegen sämtliche Kontakte g , und deshalb stehen jetzt alle in N mündenden Leitungen über d durch H und E mit der nach C führenden Leitung in Verbindung.

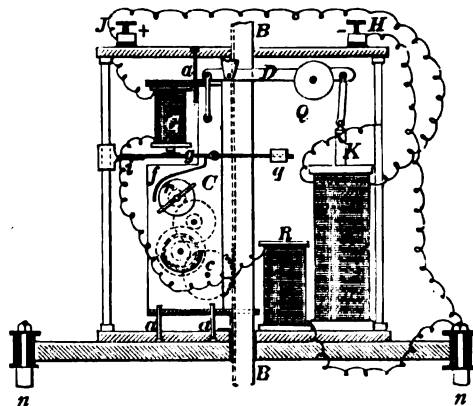
Schickt dagegen C mittels eines dazu geeigneten Senders von der in C befindlichen Batterie erst einen negativen, dann eine entsprechende Anzahl positiver Ströme nach N , so dreht sich das Rad R und der Arm d um eine gleiche Anzahl Schritte; d entfernt zugleich q von den Kontakten g und kommt dafür mit einem Knopf s in Berührung, setzt also allein dessen Leitung mit der Leitung nach C in leitende Verbindung.

Ruft nun ein in N angeschlossener Theilnehmer die Zentralstelle C , so schaltet ihn die letztere auf den Verbindungsdraht zwischen N und C und verbindet ihn in C nach Wunsch mit dem Theilnehmer in einem anderen Netze. Will ein Theilnehmer in N mit einem anderen Theilnehmer in diesem Nebennetze sprechen, so könnte man dies bei bloß einem Drahte zwischen N und C ermöglichen, indem man in N die einmündenden Leitungen in Nebenschließungen von verhältnißmäßig großem Widerstande an Erde legt. Besser aber spannt man für diesen Fall zwei Drähte zwischen N und C und verbindet mittels derselben in C die beiden Theilnehmer des Netzes N , welche mit einander sprechen wollen. Der zweite Draht kann dann zugleich benutzt werden, um einen zweiten Theilnehmer in N mit einem Theilnehmer in einem anderen Netze sprechen zu lassen, während der erste Draht in gleicher Weise von einem anderen Theilnehmer besetzt ist.

Der Apparat von V. Bartelous in Brüssel ist im Juli 1880 in Belgien patentirt worden und zeigt in seinen Theilen und der Gesamtanordnung Aehnlichkeit mit dem Apparate von Leduc, was um so weniger zu verwundern ist, da (nach »La lumière électrique«, Bd. 6, S. 478) das erste Exemplar von letzterem von dem nämlichen Konstrukteur gebaut wurde, welcher den ersten Apparat von Bartelous gebaut hatte.

Elektrische Lampe von Fyfe & Main.

Für Alexander Leslie Fyfe & John Main in London wurde am 2. September 1881 eine elektrische Lampe patentirt, welche man während der Building Exhibition in der Agricultural Hall und zur Zeit im Crystal Palace in Thätigkeit sehen kann. Der Mechanismus erinnert an den der Pilsen-Lampe (vgl. 1881, S. 505), und die Regulirung geht einfach und praktisch vor sich. Der obere Kohlenhalter B ist, wie gewöhnlich, beweglich. Die Hauptschließung enthält ein Solenoid E , dessen Kern K durch eine bewegliche Stange mit einem zweiarmigen Hebel D verbunden ist, von dessen anderer Seite ein Kasten C herabhängt, der sich vertikal verschieben kann. Unten an dem Kasten befindet sich eine Klammer, die, sobald der Kasten sich aufwärts bewegt, sich um den viereckigen Kohlenhalter B legt und ihn mit in die Höhe nimmt. Ein verstellbares Gewicht Q hält dem Kasten C das Gleichgewicht. Die Nebenschließung umfaßt einen Rheostaten R und ein zweites Sole-



noid (oder einen Elektromagnet) G aus feinem Drahte. Vor G liegt ein anderer zweiarmiger Hebel, auf der einen Seite wieder mit verschiebbarem Gewichte q zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichtes, auf der anderen Seite eine Feder f tragend, die sich an den Umfang eines Rades r anlegt und dessen Drehung für gewöhnlich unmöglich macht. r gehört einem Satze von Rädern an, dessen letztes c mit Zähnen in den gezahnten Kohlenhalter B eingreift.

Sobald der Strom von J aus durch E , B , n nach H geschlossen, wird der Kern K des Solenoids angezogen, dadurch der Kasten C am anderen Hebelarm in den Führungen a und gleichzeitig mit diesem der obere Kohlenhalter B etwas gehoben; so werden die beiden Kohlen in die richtige Entfernung zur Bildung des Lichtbogens gebracht. Erst wenn in Folge der Verzehrung der Kohlenpole der Widerstand im Volta'schen Bogen größer als der Widerstand in der Nebenschließung mit dem Rheostat R wird, geht durch die Nebenschließung ein hinreichend großer Theil des Stromes, um das

Solenoid (oder den Elektromagnet) G und den Arm mit der Feder f vom Anschlage i hinwegzuziehen; f drückt nicht mehr gegen das Rad r und der Rädersatz giebt dem Eigengewichte des Kohlenhalters B nach, der in Folge dessen sinkt. Bei einem zu weiten Sinken würde der Hauptstrom zu stark werden und das Solenoid E den Kasten C und somit die Kohle B wieder etwas erheben. Soll das Licht stets in der nämlichen Höhe erhalten werden, so wird die untere Kohle nicht im Rahmen befestigt, sondern von der oberen Kohle B aus in geeigneter Weise in die Höhe bewegt.

Das elektrische Licht zu Norwich.

(Nach „Engineering“, Bd. 33, S. 293.)

Nachdem das elektrische Licht zu Norwich 10 Monate mit Erfolg zur öffentlichen Beleuchtung gedient hat, ist beschlossen worden, diesen Versuch auf ein weiteres Jahr auszudehnen.

Die Geschichte des Unternehmens ist in Kurzem folgende. Die städtische Kommission für die öffentliche Beleuchtung wandte sich vor einigen Jahren, in der Absicht, die Beleuchtung des Marktplatzes zu verbessern, an James N. Skoolbred in Westminster, welcher in seinem über die Angelegenheit erstatteten Berichte die versuchsweise Anwendung des elektrischen Lichtes für die Beleuchtung des Marktplatzes empfahl. Hierauf erboten sich Crompton & Co. (Chelmsford und London) im Sommer 1881, den Platz durch 2 große Crompton-Bogenlichter während dreier Monate zu beleuchten, und es wurde ihr Anerbieten angenommen. Zu der Zeit, als Crompton mit den Vorbereitungen hierfür beschäftigt war, wurde die Fischerei-Ausstellung zu Norwich angeregt, für welche der Stadtrath den Marktplatz zur Verfügung stellte, die elektrische Beleuchtung wurde auch für die Ausstellung angenommen und diese in Folge dessen von Anfang bis zu Ende durch 9 Crompton'sche Bogenlichter und 60 Swan'sche Glühlichter erleuchtet. Nachdem die regelmäßige Beleuchtung des Platzes im Mai in Thätigkeit getreten war und sich bewährt hatte, wurde Crompton ersucht, dieselbe auch auf einige Nebenstraßen des Marktplatzes auszudehnen, doch wurden für diesen Zweck Glühlichtlampen benutzt. Da jedoch das Publikum diese Beleuchtung im Vergleiche mit den mächtigen Bogenlichtern des Platzes nicht für genügend erachtete, brachte Crompton seine Lampen auch in den schmalen Straßen zur Verwendung, die zwar den Wünschen des Publikums entsprachen, sich jedoch hinsichtlich des Kohlenverbrauches und der Wartung im Verhältniß des erleuchteten Raumes zu theuer

stellten, da $\frac{3}{4}$ des Lichtes verschwendet wurden. Es wurde schließlich die Weston'sche Bogenlampe mit sehr kurzem Lichtbogen gewählt, wobei es möglich war, 7 solche Lampen durch eine Vierlichtmaschine nach Bürgins Konstruktion mittels eines Drahtes No. 8 auf 3 km Länge zu bedienen.

Die endlich ausgeführte Anlage besteht 1. aus zwei Stromkreisen, jeder mit 3 großen Crompton-Lichtern von je 4 000 Kerzen, welche den Heumarkt, den Marktplatz, den Bank- und den Postplatz, sämmtlich weite und offene Räume, beleuchten; 2. aus zwei Stromkreisen mit zusammen 12 Weston-Lampen, für London-street und Prince of Wales-road bis zur Eisenbahnstation; außerdem befinden sich 2 Crompton'sche Bogenlichter in St. Andrews Hall und 50 Maxim-Glühlichtlampen in der öffentlichen Bibliothek.

Die Maschinenstation liegt zu Elno Hill in einem der Stadt gehörenden Hofe hinter Andrews Hall. Die zweizylindrige, halbtransportable Dampfmaschine hat 20 Pf. nominell, sie betreibt 2 Wellen, an welche 6 dynamoelektrische Maschinen nach Crompton-Bürgins System angehängt sind; 4 derselben speisen die 15 Bogenlichter, die in stetigem Gebrauche sind; eine Maschine bedient die Weston-Glühlampen in der Bibliothek; die sechste dient als Aushülfe.

Die umstehende Tabelle I giebt die von den verschiedenen Stromkreisen gebrauchte Kraft; diese Zahlen sind aus einer langen Reihe von sorgfältig angestellten Indikator-Versuchen mit genauer Beobachtung des Kohlen- und Wasserverbrauches zusammengestellt. — Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist der durch die Reibung der Dampfmaschine und Transmission verbrauchte Kraftbetrag sehr bedeutend, auch ist die Maschine bezüglich des Brennmaterialverbrauches nicht sehr ökonomisch; der Kessel verdampfte mit 1 kg guter Derbyshirekohle 7,7 kg Wasser. — Es muß hierbei bemerkt werden, daß die angewendeten Dynamo-Maschinen durch Drehung der Bürsten um einen gewissen Winkel eine Veränderung der Stromstärke in ziemlich weiten Grenzen zulassen, so daß das erzeugte Licht (mithin aber auch die Betriebskraft) um etwa 20 % gegen die Normalstärke gesteigert werden kann. Es ist dies bei nebligem Wetter von Wichtigkeit; die Veränderung kann sofort für irgend einen Stromkreis, ohne Störung eines anderen, erfolgen.

Die in Tabelle II zusammengestellten Betriebskosten beziehen sich auf die Normalstellung der Bürsten, also auf den geringeren Lichtbetrag. Wie ersichtlich, betragen die Gesamtbetriebskosten für jedes Crompton'sche Bogenlicht von 4 000 Kerzen 27,5 Pfg. für 1 Arbeitsstunde¹⁾, für jedes Weston'sche Bogenlicht von

¹⁾ 1 Shilling = 1 Mark gerechnet.

Tab. I. Bedarf an Betriebskraft (in Pferdekraften).

Belastung der Dampfmaschine.	Leistung, nach dem Diagramm berechnet.	Von der Maschine verbrauchte Kraft.	Von der Transmission verbrauchte Kraft.	Durch 7 Weston'sche Bogenlichter verbrauchte Kraft, Bürsten offen.	Desgleichen, Bürsten niedergelassen.	Durch 3 auf dem Marktplatze stehende Crompton-Bogenlichter verbrauchte Kraft.	Durch 2 große Crompton-Lichter bei der Bank und Post verbrauchte Kraft.	Durch 3 Weston-Bogenlichter in Londonstreet verbrauchte Kraft.	Betriebskraft für die Reservemaschine.
Unbelastet	10,34	10,34	—	—	—	—	—	—	—
Nur durch die Transmission	11,54	10,34	1,20	—	—	—	—	—	—
7 Weston-Bogenlampen der Prince of Wales-road; Bürsten oben	19,61	10,34	1,20	8,08	—	—	—	—	—
Desgl. Bürsten heruntergelassen	20,58	10,34	1,20	—	9,04	—	—	—	—
7 Weston-Bogenlampen der Prince of Wales-road; Bürsten oben, und 3 Crompton-Bogenlampen auf dem Markte	25,64	10,34	1,20	8,08	—	6,02	—	—	—
7 Weston-Bogenlampen in Prince of Wales-road, 3 Weston-Bogenlampen Londonstreet, 3 Crompton-Bogen auf dem Markt, 2 desgl. Post und Bank	38,8	10,34	1,20	8,08	6,02	6,02	6,81	4,85	1,5
Im Ganzen 15 Lichter und 1 Reservemaschine.									

Tab. II. Die Betriebskosten.

Art der Lampen.	Wirklicher Kraftbedarf.		Kilogr. Kohle für 1 induzierte Pferdekraft und Stunde.	Wasserverbrauch für 1 induzierte Pferdekraft und Stunde in Kilogr.	Preis der Kohlen in der Stunde bei 14,5 Mark p. Tonne.	Kosten für Wasser in der Stunde bei 1,5 Mark p. 1000 Gallon.	Kosten an Öl etc. allen Materialien, für Reparatur, einschl. Glaslocken für 1 Stunde.	Kosten für Kohlenstäbe, einschl. Verluste für 1 Stunde.	Arbeit und Oberleitung, einschl. Reparaturarbeiten für 1 Stunde.	Gesamtkosten für 1 Stunde.
	Pferdekraft.	Wirklicher Kraftbedarf einschließlich Maschine und Transmission.								
1 Crompton-Bogenlicht	2,56	3,86	—	—	10,50	1,53	2,00	5,41	8,08	27,50
1 Weston-Bogenlicht	1,29	1,94	—	—	5,37	0,77	1,08	4,31	8,08	19,58
Summa	25,6	38,8	1,94	12,11	107,33	15,50	20,83	70,17	120,83	334,67.

1000 Kerzen aber 19,58 Pfg.; für alle 15 Lichter zusammen 334,67 Pfg. Entsprechend den an anderen Orten, wie z. B. King's Cross, gemachten Erfahrungen, wo vorteilhafter arbeitende Dampfmaschinen im Betriebe sind, hofft Crompton den Kohlenverbrauch auf 4,25 Pfg. für die Crompton- und auf 2,17 Pfg. für die Weston-Bogenlichter reduzieren zu können, und würde dann jedes Licht auf 15,42 Pfg. bzw. 11,25 Pfg. pro Stunde zu stehen kommen.

Die Leitungsdrähte bestehen durchweg aus Kupfer und haben No. 8 der Birmingham Drahtlehre (4,2 mm); sie sind oberirdisch gelegt, durch starke Pfosten getragen und in gewöhnlicher Weise isolirt. In London-street jedoch werden die Drähte durch gußeiserne, verzierte, gegen die Gebäudemauern gebolzte Konsolen getragen, die an einigen Stellen gleichzeitig eine Lampe aufnehmen. Die Bogenlampen sind überall paarweise angeordnet, so daß, wenn irgend eine Lampe ungenügend brennt, oder wenn die Kohlenstäbe derselben verbraucht sind, sofort die andere automatisch

in den Stromkreis eingeschaltet und somit jede Unterbrechung der Beleuchtung vermieden wird. Unsere Quelle bildet einen hohen Mast mit den daran hängenden Crompton-Lampen und auch die Befestigung der kleineren Weston-Lampen ab.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene in Berlin.] Der Magistrat der Stadt Berlin hat bei der Stadtverordneten-Versammlung beantragt, daß dem Comité der Hygiene-Ausstellung zur Errichtung des Ausstellungsgebäudes und Durchführung des durch den Brand vom 12. Mai für das laufende Jahr vereitelten Unternehmens aus städtischen Mitteln, und zwar aus den Ueberschüssen des Verwaltungsjahres 1881/82, ein zinsfreies Darlehn in Höhe von 200 000 Mark, dessen Rückzahlung aus den Erträgen der

Ausstellung an Eintrittsgeldern, Miethen u. s. w. nach Deckung aller eigenen Kosten und Ausgaben des Unternehmens und ohne Inanspruchnahme des Garantiefonds erfolgen soll, in der Erwartung bewilligt werde, daß der geschäftsführende Ausschuss des Ausstellungskomités durch Zuwahl einiger Mitglieder der städtischen Behörden verstärkt werde. Die Stadtverordneten-Versammlung hat diesen Magistratsantrag angenommen.

[Elektrotechnische Versuche in München.] Damit die seit der elektrischen Ausstellung in Paris sich immer mehr und mehr verbreitende elektrische Beleuchtung auch künstlerisch den Anforderungen entspreche, welche man an dieselbe zu stellen berechtigt ist, wird vom bayerischen Kunstgewerbe-Verein eine Preisbewerbung für Lichtträger (Lüster, Wandarme, Kandelaber u. s. w.), welche dem Wesen und den besonderen Eigentümlichkeiten des elektrischen Lichtes angepaßt sind, ausgeschrieben. Die Bewerbungsarbeiten sollen theils in wirklicher Ausführung und im Betriebe, theils in Modellen und Zeichnungen während der elektrotechnischen Versuche ausgestellt werden. — Die Beleuchtungsversuche, welche Edison mit einem Aufwande von etwa 80 Pferdekräften in München vorführen will, werden an Ausdehnung hinter seiner Beleuchtung in der Pariser Ausstellung nicht zurückbleiben. Es sollen die Restaurationshalle mit Garten, Bibliothek und Lesezimmer, eine oder zwei Straßen und abwechselnd mit anderen Firmen auch das Theater durch 800 Edison-Lampen verschiedener Art von 8 bis 100 Kerzenstärken erhellt werden. Von großem Interesse dürften auch die ausgestellten Pläne einer elektrischen Zentral-Beleuchtung sein, welche soeben in New-York ausgeführt wird und dort ein ganzes Stadtviertel mit 14 000 Lampen von zusammen 170 000 Kerzenstärken erhellen soll. — Schuckert in Nürnberg wird mit einer Reflektorlampe von 10 000 Kerzenstärken vom Dache des Glaspalastes aus die Frauentürme beleuchten. Den Zuschauerraum des provisorischen Theaters beabsichtigt Schuckert mit einem Oberlichte von 4 000 Kerzenstärken zu erhellen, welches den Gaslüster künftig ersetzen soll. Ein Beleuchtungswagen mit Leuchthurm wird die elektrische Lampe und die zum Betriebe derselben nöthige Dampfmaschine gemeinsam tragen und ein transportables elektrisches Licht für Kriegszwecke, Bauplätze u. s. w. beschaffen. Für den von der Königl. Generaldirektion zur Verfügung gestellten Probezug wird Schuckert die elektrische Lokomotivlampe liefern. — Von weitaus hervorragendstem Interesse wird ein Versuch sein, bei welchem die vom Glaspalaste 5 km entfernten Wasserkräfte der Hirschau benutzt werden sollen. Der von diesen Wasserkraften erzeugte elektrische

Strom soll bei Tag einen Aufzug oder eine Dreschmaschine im Glaspalaste treiben, bei Nacht aber zur Beleuchtung des Gartens im Ausstellungsraume und des Königsplatzes dienen, wozu 11 Lampen von je 1000 Lichtstärken erforderlich sind. Genügt zur Leitung des elektrischen Stromes von der Hirschau zum Glaspalaste ein nur 3 mm starker Kupferdraht, so werden nicht unermeßliche Kupfermengen zur Ausnutzung der Isarkräfte für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung erforderlich sein. — In den letzten Tagen hat das Komité einen vorläufigen Ausstellungsplan ausgegeben, aus welchem die Vertheilung der Ausstellungsgegenstände über den verfügbaren Raum ersichtlich wird. Das Komité hat es uns freundlichst ermöglicht, diesen Plan dem Julihefte beizulegen.

[Telephonströme und das Galvanometer.] Chardonnet berichtet in den »Comptes rendus« über einige im ersten Augenblicke überraschende, doch leicht zu erklärende Versuche. Ersetzt man den Telephonempfänger durch ein sehr empfindliches Galvanometer, während man das gebende Telephon durch eine Orgelpfeife, die Stimme oder in anderer Weise erregt, so wird die Galvanometernadel nicht abgelenkt, solange der Schall sich nicht in seiner Intensität ändert, d. h. solange die Amplituden der Schwingungen unverändert bleiben. Verstärkung oder Schwächung des Schalles dagegen erzeugt Ablenkung der Nadel in verschiedenem Sinne, Näherung oder Entfernung des tönenden Gegenstandes ebenso. Am besten zeigen sich die Schwankungen der Nadel bei Geräuschen von sehr kurzer Dauer, Detonationen, oder wenn man die vibrirende Platte selbst leicht anschlägt. In diesem Falle wird die Bewegung der Nadel sprungweis, wie die des Sekundenzeigers einer Uhr. Die Erscheinungen sind immer deutlich sichtbar, stärker natürlich, wenn man ein Mikrophon zu Hülfe nimmt. So lange die Schwingungsamplituden sich gleich bleiben, müssen die jeden Augenblick abwechselnd in umgekehrter Richtung induzierten Ströme sich neutralisiren. Wird der Schall dagegen merklich schwächer oder stärker, so ist die Amplitude jeder Schwingung größer oder kleiner als die des vorhergehenden Paares, die in der einen Richtung induzierten Ströme werden daher überwiegen und eine Ablenkung der Nadel bewirken. Je schneller die Intensität wechselt, desto größer diese Unterschiede und desto deutlicher folglich auch die Ablenkungen des Galvanometers.

[Edisons große Dynamomaschinen.] In Paris hatte Edison eine jener großen dynamoelektrischen Maschinen ausgestellt, welche in New-York den elektrischen Strom zur Vertheilung in den

Straßen liefern sollen; beschrieben findet sich diese Maschine in »Scientific American«, Bd. 45, S. 367. Zwei ähnliche, in Einzelheiten jedoch von ihr abweichende Maschinen sind nach »Engineering«, Bd. 33, S. 226, kürzlich von New-York nach London gebracht worden und sollen daselbst von der »Edison Electric Light Company« die Elektrizität zur Beleuchtung des Holborn-Viadukt, eines Theiles des General Post Office und des ganzen City Temple liefern. Es kommen da nicht weniger als 1000 Vollglühlichter (full size lamps) zur Verwendung, d. h. solche mit 16 Kerzen Lichtstärke. Es arbeitet stets nur eine Maschine, die andere steht zur Aushilfe bereit. Die horizontale Porter'sche Dampfmaschine hat 130 Pferdekraft. Das magnetische Feld bilden 12 in 3 Reihen über einander liegende horizontale Elektromagnete von 2,44 m Länge, welche zu je 6 parallel geschaltet sind; zwei Reihen liegen am oberen, die dritte an dem unteren Polschuhe; die hinteren Enden aller 3 Reihen sind durch eine massive Platte mit einander verbunden. Der ebenfalls (wie bei der Pariser Maschine) zylindrische Anker macht innerhalb der Polschuhe 350 Umdrehungen in 1 Minute. Er besteht aus nicht weniger als 2200 dünnen, mit Seidenpapier abwechselnden, durch 8 Bolzen zusammengehaltenen Eisenscheiben; in Abständen von je 0,3 m, in der Axenrichtung gemessen, liegt dagegen eine dicke Eisenscheibe, was dem Anker die nöthige Steifigkeit giebt. 108 Kupferstäbe bilden die Bewickelung und enden in der nöthigen Abwechselung an einer gleichen Zahl von isolirten Kupferscheiben; man erhält so eine der Länge nach über den Eisenkern gewickelte Spirale von sehr geringem Widerstande. Der Widerstand des Ankers ist nur 0,00049, der Widerstand der die Schenkel enthaltenden Abzweigung dagegen 21 Ohm. Die Länge des Ankers mißt 1,52 m, sein Durchmesser 0,71 m, sein Gewicht über 4000 kg; das Loch in den Polschuhen hat nur einen um 6,3 mm größeren Durchmesser. Um die Stäbe sind in kurzen Abständen Windungen von Stahldraht über Glimmerbänder gewickelt, zum Schutz gegen die bedeutenden Wirkungen der Zentrifugalkraft. Die Kühlung wird durch 3 Luftströme bewirkt, welche ein kleiner, von der Maschine getriebener Ventilator liefert und dem Anker in seiner Mitte zuführt, so daß sie in ihm nach links und rechts gehen und an den beiden Enden merklich warm entweichen.

[Teufelharts Hughes-Gegensprecher.] Mit einer bisher nicht veröffentlichten Einrichtung hat J. N. Teufelhart im Monat März das Gegensprechen auf der Leitung Wien—Prag mit Erfolg durchgeführt. So viel darüber bekannt geworden, läßt sich jedem schon vorhandenen Hughes die ihm

als Geber beim Gegensprechen nöthige Vorrichtung anpassen, unbeschadet seiner Eigenschaft als Einfachsprecher; als Nehmer kann überdies jeder Hughes ohne weitere Aenderung Verwendung finden. Störende Einflüsse, welche im Systeme wurzeln könnten, sind während der angegebenen Zeit nicht aufgetreten. Die Regulirung läßt, wie auch die ganze Einrichtung, an Einfachheit nichts zu wünschen. Die Vorkommnisse, nach der etwa 5 Minuten beanspruchenden Regulirung, beschränken sich auf die am Hughes üblichen Verrichtungen, mit dem einzigen Unterschiede, daß Geber und Nehmer von einander getrennt, die handelnden Personen jedoch von einander abhängig sind.

Um dem bei anderen Gegensprechsystemen aus einer Verstellung des Typenrades entspringenden Zeitverluste auszuweichen, hat Teufelhart eine eigenthümliche Einrichtung getroffen, welche ermöglicht, daß der gebende Gegner unmittelbar am verstellten Worte von dem Zwischenfalle verständigt wird. Da man es mit der genauen Regulirung dahin gebracht hatte, daß sich während einer fünfständigen Vormittagsarbeit das Typenrad des einen Nehmers gar nicht, das des gegnerischen Nehmers nur einmal verstellte, so erscheint es ganz glaubwürdig, daß die Leistung das Doppelte des einfachen Hughes erreichte, sie zeitweise sogar überstieg, weil der am einfachen Hughes dem Wechsel in der Beförderungsrichtung entstammende Zeitverlust hier gänzlich wegfällt. Auch Ableitungen, welche an einigen Regentagen eintraten, übten keinen nachtheiligen Einfluß, ebenso gelangen Versuche mit gemeinschaftlicher Batterie, obwohl man sich vorherrschend einer eigenen, aus 60 Daniell-Elementen bestehenden Linienbatterie bediente. Der Geber und Nehmer derselben Station können mit beliebig von einander verschiedenen Umlaufgeschwindigkeiten arbeiten, und der zum Gegensprechen eingerichtete Geber kann sofort als Einfachsprecher in Verwendung treten.

Von den Leistungen, an welchen sowohl der Geber wie auch der Nehmer eine volle Stunde theilhaft waren, sind zu verzeichnen:

am Geber		am Nehmer		Zusammen		und Taxworten.
Telegr.	mit Einh.	Telegr.	mit Einh.	Telegr.	mit Einh.	
61	122	35	122	96	244	2 116
53	113	43	115	96	228	2 003
60	121	51	103	111	224	1 956
45	116	46	102	101	218	1 925
51	101	50	97	101	198	1 749
42	91	37	92	79	183	1 657

ferner:

62	128	34	87	96	215	1 904
----	-----	----	----	----	-----	-------

wobei der Nehmer wegen Mangels an Telegrammen 20 Minuten pausirte. Diese Zeit, verhältnismäßig ausgenützt, würde ergeben haben:

am Geber		am Nehmer		Zusammen		Taxworten.
Telegr.	mit Einh.	Telegr.	mit Einh.	Telegr.	mit Einh.	
62	128	51	130	113	258	2 258.

Das Durchschnitts-Maximum einer Vormittagsleistung (von 8 Uhr 45 Min. bis 1 Uhr 25 Min.) mit einer wirklichen Arbeitszeit von 216 Minuten war (bei 362 Telegr. 824 Einh. mit 7134 Taxworten) 100 Telegr., 228 Einh., 1980 Taxworte in der Stunde; das Minimum: 97 Telegr., 206 Einh., 1764 Taxworte in der Stunde. Die Einheit ist dabei zu 10 Taxworten gerechnet.

In diesen Leistungen ist die Kollationirung nicht eingerechnet; um Verstümmelungen zu vermeiden, welche aus einer mangelhaften Einstellung oder aus noch unbekannten Fehlern entspringen konnten, war die Kollationirung aller am Gegensprecher behandelten Telegramme angeordnet worden. Wohl stellte sich diese Vorsichtsmaßregel bald als überflüssig heraus, gleichwohl wurde die Anordnung bis zum Schlusse durchgeführt. Da die Hälfte der bearbeiteten Telegramme Börsentelegramme waren, mußte man den Taxwortzahlen noch mindestens den vierten Theil derselben zuschlagen, um ein richtiges Maß der Leistung zu erhalten.

Die Umlaufgeschwindigkeit der Schlitten schwankte zwischen 110 und 116 Umgängen in der Minute. Die Arbeitsstunden waren während der Versuchsdauer von 8 Uhr 30 Minuten Morgens bis 7 Uhr Abends fixirt; da jedoch des Nachmittags die Korrespondenz nur nach einer Richtung von Bedeutung war, so konnte für diese Tageszeit eine Stundenleistung, der vielen Pausen wegen, nicht ermittelt werden.

Ein Bild hierfür mag das Nachstehende geben:

Während eines Nachmittagsdienstes in der Dauer von 315 Minuten war betheiligt:
der Geber: in 252 Min. mit 199 Telegr., 502 Einh.,
der Nehmer: in 117 Min. mit 98 Telegr., 229 Einh.
= 297 Telegr., 731 Einh., 6749 Taxworte.

Diese 98 Telegramme langten am Nehmer in 18 Partien ein. Da der Nehmer zugleich als Vermittler für den Geber in derselben Station thätig ist, so würde dem Beamten des Nehmers bei dieser großen Pausenanzahl durch das beständige Aufziehen eine nutzlose Arbeit zugefallen sein. Dies zu vermeiden, wurde während der Pausen der in den Nehmer einfallende Strom in den Geber geleitet und der Nehmer arretirt, wogegen der Geber unbehindert fortarbeitete, bis ihm durch Anruf das Zeichen ward, den Nehmer wieder eintreten zu lassen.

In einem der nächsten Hefte werden wir Näheres über diesen Gegensprecher bringen.

[Geheim-Telephonie.] Um die geheime Beförderung telephonischer Mittheilungen zu sichern, hat sich in New-York die Rogers Secret Telephone Company mit einem Kapitale von 42 500 000 Mark gebildet, welche Rogers in Amerika kürzlich patentirtes Geheim-Telephon benutzt. Das Gesprochene wird auf zwei verschiedenen Drähten, welche weit von einander entfernt sind, befördert; es geschieht dies mit

Hülfe eines umlaufenden Gebers, welcher — wohl ähnlich dem Vertheiler bei Meyers Telegraphen — nach den verschiedenen Drähten rasch nacheinander folgend Kontakte macht und so das Gesprochene auf die Drähte vertheilt, so daß es für Jemand, der es auf einem einzelnen Drahte mitlesen will, unverständlich ist. Ein derartiges Telephon ist zwischen dem Repräsentantenhause und dem Regierungsgebäude in Washington im Gebrauch.

(Telegraphic Journal, 10. Bd., S. 401.)

[Gesetzgebung betreffs der elektrischen Beleuchtung.] Gesetzliche Bestimmungen über elektrische Beleuchtungsanlagen sind kürzlich in England durch einen von der Regierung berufenen parlamentarischen Ausschufs berathen und dem Parlamente zur Annahme vorgelegt worden. Darnach soll dem Board of Trade das Recht zustehen, an Gemeindebehörden oder mit deren Einwilligung an Privatunternehmer die Erlaubniß zur Anlage elektrischer Beleuchtung zu ertheilen. Diese Erlaubniß wird auf längstens fünf Jahre ertheilt, kann jedoch nach Ablauf dieser Zeit erneuert werden, wenn die sonstigen Bedingungen in befriedigender Weise erfüllt sind. Die jedem Erlaubnißscheine beigegebenen Bedingnißhefte enthalten Vorschriften über 1. die Vorkehrungen gegen Lebens- und Feuersgefahr, 2. die Beaufsichtigung der elektrischen Beleuchtungsanlagen, 3. die Mittel zur regelmässigen und unausgesetzten Instandhaltung des Betriebes der Anlage, 4. über die Angemessenheit der Preise. Dem Board of Trade bleibt die jederzeitige Ergänzung oder Verschärfung dieser Vorschriften vorbehalten, je nachdem dies die öffentliche Wohlfahrt erheischt. Der Unternehmer erhält durch den Erlaubnißschein zugleich das Recht, seine Leitungsdrähte in den öffentlichen Straßen unterirdisch zu verlegen, wogegen für die Anlage oberirdischer Leitungen eine besondere Erlaubniß der Gemeindebehörde erforderlich ist. Wird die Anlage der letzteren durch richterlichen Spruch mit Rücksicht auf die öffentliche Sicherheit für unthunlich erklärt, so kann die Gemeindebehörde nachträglich die Beseitigung dieser Leitungen anordnen. Die Gemeinden sowohl, als auch die Privatunternehmer, welche innerhalb des Gemeindebezirks elektrische Beleuchtungsanlagen betreiben, sind verpflichtet, alljährlich öffentlich Rechnung über die Kosten der Beleuchtung abzulegen. Um das häufige Aufreißen des Straßenspflasters durch das Legen von Leitungsdrähten verschiedener sich bewerbender Gesellschaften zu vermeiden, empfiehlt der Ausschufs, stets nur einem einzigen Unternehmer die Konzession zu ertheilen, ähnlich wie dies bei Gas- und Wasserleitungsgesellschaften der Fall ist. (Centralblatt der Bauverwaltung, 2. Jahrg., S. 224.)

[Elektrische Hausbeleuchtung.] Das Parlamentsgebäude der Kapstadt wurde am 10. Mai d. J. zum ersten Mal elektrisch beleuchtet. Die Anlage ist nach Edisons System unter Leitung von C. Hortsek, der besonders zu diesem Zweck abgesandt war, ausgeführt worden und enthält 34 Lampen im Saal und 10 auf den öffentlichen Galerien, welche durch eine Edison'sche Dynamomaschine (Modell A) gespeist werden, die für 60 Lampen von je 16 Kerzen Stärke berechnet ist. Die erforderliche Betriebskraft liefert eine 10pferd. Dampfmaschine. (»Electrician«, Bd. 9, S. 74.)

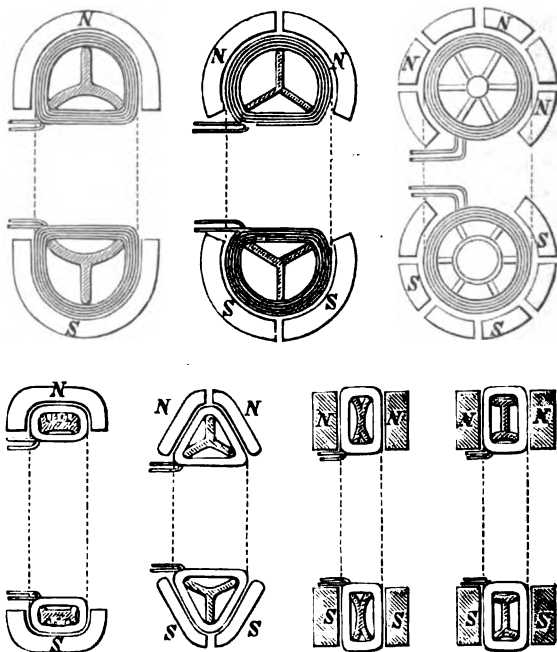
[Elektrizität in der Porzellan-Manufaktur.] Die Schwierigkeit, die Porzellanerde von beigemengten Eisentheilen zu befreien, wodurch es allein möglich ist, ein ganz weißes, reines, fleckenloses Porzellan zu erhalten, haben Pillduyt & Söhne in Mehun-sur-Yèvre und Creil auf magnetischem Wege überwunden. Sie führen nämlich die sehr dünnflüssige Masse an den Polen zweier kräftiger Magnete vorbei, welche die Eisentheile anziehen. Es sind zu diesem Zwecke zwei kräftige Elektromagnete einander gegenüber angebracht, zwischen beiden befindet sich eine Art Trog oder trichterförmige Röhre mit einem Abzugsloch im tiefsten Punkte. Die flüssige Masse strömt an den Seiten des Troges entlang und ist dabei der Einwirkung der Magnete ausgesetzt, die jedes Eisentheile anziehen. Zwei Mal des Tages wird der Trog von dem angesetzten Material gesäubert; es kann auf diese Weise etwa $\frac{1}{2}$ t Masse gereinigt werden. Die von den Magneten entfernten Theile bestehen hauptsächlich in Eisensilikaten und Spuren von Kohlen. (»Engineering«, Bd. 32, S. 536.)

[Tödtung durch Elektrizität.] Auch auf dem Union-Eisenwerke von Carnegie & Company in Pittsburg, Pennsylvania, ist ein Mensch durch Elektrizität getödtet worden (vgl. S. 42). In dem Werke speist eine Maschine 16 Lampen, welche die Werkstätten beleuchten. Um die auf dem Werke arbeitenden Burschen von gefährlichen Experimenten abzubringen, wurde ein ungefähr 4 Fuß hohes Gitter rund um die Maschine errichtet und ein Wächter sollte die Burschen davon fernhalten. Nun sah ein Arbeiter, H. Balzer, mit einer Laterne in der Hand an einer in der Nähe der Maschine befindlichen Uhr nach der Zeit; darauf lehnte er sich über das Gitter. Da scheint der Maschinenwärter R. Lyon zum Zwecke von Experimenten einen Poldraht mit einem der anderen Drähte verbunden und oben auf dem Gitter entlang geführt zu haben. Plötzlich wandte sich Balzer um, lächelte gestikulirend, rief »Oh!«, fiel in die Arme des dicht hinter ihm stehenden Lyon und verschied unmittelbar darauf.

Er mag jenen Draht mit der Lampe und der leeren Hand berührt haben, wobei der Strom in ganzer Stärke durch seinen Körper zur Erde abfloß. Eine schwarzgelbe Marke lief rund um die Kehle und eine lange Furche, vom Schenkel des rechten Beines bis zum Knöchel reichend, zeigte, welchen Weg der elektrische Strom genommen hatte. Sonst sah Balzer nur aus, als ob er in tiefen Schlaf versunken wäre.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENT-SCHRIFTEN.

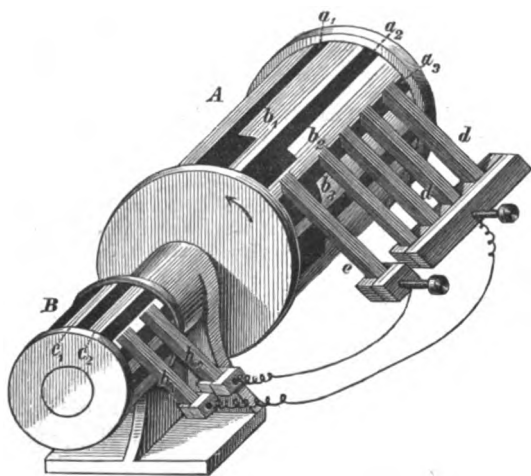
[Heinrichs' Neuerungen an Apparaten zur Erzeugung elektrischer Ströme.] Der Erfinder will die Erfahrung gemacht haben, daß bei schnellem Umlaufen des Ankers (mit z. B. einer Geschwindigkeit von 3 100 m in der Minute), um einen kräftigen elektrischen Strom zu erzeugen, der eiserne Kern des Ringankers sehr wenig Magnetismus erfordert, daher sehr wenig Antheil am Erzeugen der Ströme in dem umliegenden Leitungsdrahte nimmt. Aus diesem Grunde



gibt er in seinem Patente No. 17923 (Zusatz zu No. 13802) die nebenstehenden Querschnitte für den Kern des Ankers an. Die Eisenmasse wird bei denselben verringert, und eine bedeutend grössere Länge des isolirten Leitungsdrahtes ist der kühlenden Wirkung der Luft ausgesetzt. Auch soll durch diese Querschnittform eine Ersparnis an Betriebskraft erzielt werden. Im Gegensatz zu der früheren Methode zum Zertheilen der im Apparat erzeugten elektrischen Ströme, bei welcher dieses geschah, nachdem die Ströme von den Bürsten ge-

sammelt und in die Kreise eingetreten waren, bewirkt Heinrichs das Zertheilen in folgender Weise. Er ordnet die den Elektromagnet eines Ankers umgebenden Windungen der isolirten Leitungsdrähte, welche mit den Kommutatorplatten verbunden sind, so an, daß die Kommutatorplatten den in jeder Abtheilung erzeugten Strom während des Durchganges durch den Wirkungskreis eines induzirenden Magnetes auf zwei oder mehr Sammelbürsten und von da aus auf zwei oder mehr Kreise übertragen. Der in einer gegebenen Abtheilung des Leitungsdrathes durch die Einwirkung des induzirenden Nordmagnetes erzeugte Strom wird z. B. zwei oder mehrere Male während der Stromdauer in einer Richtung getheilt und kann 1. durch den einen Satz Bürsten aufgenommen und dem induzirenden Magnete zugeführt werden, um denselben zu erregen, und 2. von einem anderen Satze Bürsten gesammelt und dem Stromkreise der elektrischen Lampe oder einer anderen Verwendungsstelle zugeführt werden.

[Edisons Neuerungen an den Kommutatoren dynamo- oder magneto-elektrischer Maschinen.] Die Neuerungen bezwecken, die Kommutatorfunken großer Maschinen auf ein Minimum zu beschränken. Um dies zu erreichen, erweitert Edison (D. R. P. No. 18218) die Isolirung $a_1, a_2, a_3, \dots$, verengert die leitenden Stege $b_1, b_2, b_3, \dots$ an dem einen Ende des Kommutatorzylinders A und bringt an diesem Theile des Zylinders an jeder Seite



desselben eine einfache Kommutatorbürste e an, die er »isolirte Bürste« nennt und deren stützendes Ende merkbar hinter den Enden der Hauptbürsten d, d steht. Es ruht also das Ende dieser Bürste e auf dem Kommutator an einer Stelle, die an den Hauptbürsten d, d schon vorübergegangen ist. Die isolirte Bürste e wird nicht unmittelbar mit den Hauptbürsten d, d , wohl aber durch Bürsten h_1, h_2 mit einer auf einem Unterbrechungszylinder B befindlichen Anzahl von Unterbrechungsstellen verbunden.

Dieser Zylinder B hat leitende und isolirende Stege, die mit denen übereinstimmen, auf welchen die isolirte Bürste e ruht, und kann entweder getrennt am Ende der Maschinenwelle angebracht werden oder eine Fortsetzung des Kommutatorzylinders A bilden, in welchem Falle seine leitenden Stege $c_1, c_2, \dots$ von denen des Kommutatorzylinders A isolirt werden müssen. Beim Betriebe der Maschine setzen sich der lokale und ein Theil des Hauptstromes durch jede isolirte Bürste nach ihrem Durchgange durch die Hauptbürsten über jeden Kommutatorsteg fort, so daß an den Enden der Hauptbürsten kein Funken entsteht. Wenn eine isolirte Bürste den Kommutatorsteg verläßt, wird der durch denselben gehende Strom an mehreren Stellen auf dem Unterbrechungszylinder B unterbrochen, was gleichzeitig auf dem Kommutatorzylinder A durch die isolirte Bürste e geschieht. Hierdurch wird der Funken mehrfach zerlegt und sehr vermindert.

[Gebr. Naglo in Berlin. Neuerungen an elektrischen Lampen. No. 17183.] Die Regulirung der Entfernung beider Kohlenstäbe von einander erfolgt durch abwechselndes Freigeben und Festklemmen des nach unten strebenden oberen Kohlenstabes. Dieser ist in einer nicht magnetischen Stange befestigt, welche nach oben zu in einen Kolben endigt, der sich in einem nach oben geschlossenen Rohre bewegt und auf diese Weise einen Luftdämpfer bildet, so daß ein zu schnelles Herabgleiten der freigegebenen oberen Kohle vermieden wird. Das Festklemmen der oberen Kohlenhalterstange bewirkt ein Elektromagnet, dessen Polende mit einem Messingschuh überzogen ist und welcher auf das freie Ende des einen Armes eines Winkelhebels anziehend wirkt. Der andere, senkrecht stehende Hebelarm ist mit einer Feder versehen, welche der Anziehung des Elektromagnetes auf den Winkelhebel entgegenwirkt. Der horizontale Hebelarm hat eine Durchbrechung, durch welche die obere Kohlenhalterstange hindurchgeht, und trägt daselbst eine drehbar gelagerte, excentrische Klaue, welche die Kohlenhalterstange festklemmt, sobald der horizontale Hebelarm vom Elektromagnet angezogen wird, sie dagegen freigibt, wenn die Federkraft am anderen Hebelarme die magnetische Anziehung überwiegt und die Klaue zwingt, sich gegen einen festen Anschlag anzulegen und nach oben zu drehen. Eine kleine Feder drückt die Klaue für gewöhnlich nach unten. — Wird der Elektromagnet durch ein Solenoid ersetzt, so wird die Klaue an dem rohrförmigen Anker, durch den die Kohlenhalterstange hindurchtritt, gelagert und zwar zentrisch zu demselben.

C. Biedermann.

BRIEFWECHSEL.

Bemerkungen über Fröhlich's kugelförmiges
Elektrodynamometer.

Herr Prof. Dr. J. Fröhlich in Budapest hat sich durch die auf das Elektrodynamometer, welches er in Paris ausgestellt hatte, bezügliche Stelle auf S. 146 des Aprilheftes veranlaßt gesehen, der Redaktion einige Bemerkungen mit dem Ersuchen um deren Abdruck in der Zeitschrift zu übersenden. Nachstehend folgen unter I. diese Bemerkungen, an welche unter II. und III. eine Erwiderung Seitens der Herren Prof. Dr. Neesen und Dr. O. Fröhlich hier angefügt ist:

I.

1. Bei Besprechung des nach meinen Angaben angefertigten Elektrodynamometers sagt der Herr Berichterstatter: »Dasselbe unterscheidet sich von dem Weber'schen durch die Wickelung«, und unterläßt die Erwähnung des charakteristischen Umstandes, daß dasselbe vom Erdmagnetismus abhängig ist.

2. Ferner: »Die bewegliche, sowie die feste Rolle sind auf Kugeln aufgewickelt.« In Wirklichkeit besteht das aufgehängte astatische Rollenpaar aus zwei zylindrischen Rollen, wie man dies aus der flüchtigsten Betrachtung des Instrumentes ersehen konnte.

3. Zuletzt: »Es scheint dem Konstrukteur nicht bekannt gewesen zu sein, daß die Theorie des Apparates und Skizzirung eines solchen schon seit Langem von O. Fröhlich (Poggendorff's Annalen, Bd. 143, S. 643) gegeben ist.« Die Wahrheit ist, daß ich am Anfange meiner diesbezüglichen Arbeit (Wiedemann's Annalen, Bd. 8, S. 563; Carls Repertorium, Bd. 15, S. 369) die erwähnte Arbeit O. Fröhlich's an solcher Stelle zitirt habe, daß sie auch bei der oberflächlichsten Durchsicht in die Augen fallen muß. Auch hat Herr O. Fröhlich seit Publizirung meiner Arbeit zu Reklamationen in den zitierten Organen noch nicht Veranlassung genommen, woraus ich schließen darf, daß für Herrn O. Fröhlich zu einer solchen keine Ursache vorhanden ist. Schließendlich sei gestattet, zu bemerken, daß die Idee der Erzeugung eines homogenen elektromagnetischen Feldes durch Bedecken einer Kugelfläche mit elektrischen Strömen schon von verschiedenen Autoren angegeben wurde (man vgl. etwa Maxwell: Treatise on Electricity and magnetism, Bd. 2, § 672; S. 320, Z. 9 v. o.; F. Neumann: Theorie des Magnetismus, Leipzig 1881, S. 100).

Budapest im Mai 1882.

J. Fröhlich.

II.

Auf die vorstehende Bemerkung des Herrn J. Fröhlich habe ich zu erwidern:

Zu 1. Es konnte nicht meine Aufgabe sein, alle Theile der in dem Berichte angeführten Instrumente zu erläutern; das Wesentliche in dem Fröhlich'schen Elektrodynamometer ist die Wickelung, was Herr Fröhlich selbst dadurch hervorhebt, daß er seinen Aufsatz über diesen Apparat in Wiedemann's Annalen, Bd. 8, einfach: »Das kugelförmige Elektrodynamometer« überschreibt.

Zu 2. Allerdings ist die bewegliche Rolle eine zylindrische, insofern ist ein übrigens nicht wesentlicher Irrthum in dem Bericht enthalten. Von wesentlicher Bedeutung ist aber die kugelförmige Wickelung der festen Rolle.

Zu 3. Ich überlasse Herrn O. Fröhlich die Beantwortung dieses Punktes.

F. Neesen.

III.

Es ist richtig, daß ich seit dem Erscheinen der Arbeit von Herrn J. Fröhlich keine Veranlassung genommen habe, zu reklamiren; ich ergreife jedoch gern die vorliegende Gelegenheit, um mein Erstaunen auszudrücken über die Art, wie Herr J. Fröhlich sich mit meiner Arbeit abfindet.

In meinem Aufsatz (1871) hatte ich ein Mittel angegeben, durch welches sich ein Elektrodynamometer unabhängig vom Erdmagnetismus machen läßt, ohne ein astatisches Rollenpaar anzuwenden, und die Theorie eines Elektrodynamometers durchgeführt, bei welchem sowohl die feste, als die bewegliche Rolle aus einer bewickelten Kugelfläche besteht; es ergab sich, daß in diesem Falle die Multiplikatorfunktion die möglichst einfache Gestalt annahm (Sinus des Ablenkungswinkels).

1879 veröffentlichte Herr J. Fröhlich unter demselben Titel einen Aufsatz, in welchem er ein Elektrodynamometer behandelt, dessen feste Rolle aus einer bewickelten Kugelfläche, dessen beweglicher Theil aber aus einem astatischen System zweier zylindrischer Rollen besteht: er weist nach, daß auch in diesem Falle die Multiplikatorfunktion die einfachste mögliche Gestalt annimmt, und beschreibt Messungen, welche mit einem solchen Apparat angestellt wurden.

In diesem Aufsatz ist der meinige zwar zitirt, der Inhalt desselben jedoch mit keinem Wort erwähnt. Ich überlasse dem Leser das Urtheil darüber, ob dieses die richtige Art ist, einen älteren Aufsatz von gleichem Titel und so ähnlichem Inhalte zu behandeln; ich konstatire hier nur, daß der erste Vorschlag eines Elektrodynamometers mit einfacher Multiplikatorfunktion von mir ausging.

Was den praktischen Werth dieser und ähnlicher Konstruktionen betrifft, so kann nach meiner Ansicht von einer Anwendung derselben für absolute Messungen heutzutage nicht mehr die Rede sein. Sobald die Berechnung des Potentials einer Wickelung die Grundlage einer Methode bildet, muß die Gestalt dieser Wickelung möglichst einfach gewählt werden, d. h. es lassen sich nur Rollen von rechteckigem Querschnitte verwenden. Die Arbeiten der British Association haben gezeigt, wie schwer es auch in diesem Falle ist, die nöthige Genauigkeit zu erlangen. Bei dem Fröhlich'schen Instrument, bei welchem die einzelnen Lagen auf Kegelflächen, jede von anderer Neigung, gewickelt sind, ist nach meiner Ansicht eine einigermaßen genaue Potenzialbestimmung praktisch unmöglich.

In dieser Ueberzeugung hatte ich auch schon längst die kugelförmige Konstruktion in der Richtung verwendet, in welcher sie wirkliche Dienste leisten kann, nämlich um möglichst Empfindlichkeit zu erlangen; diesen Vorzug theilt die J. Fröhlich'sche Konstruktion nicht mit der meinigen, weil dieselbe nicht erlaubt, die beweglichen und die festen Windungen in beliebige Nähe zu bringen. Ich hatte denn auch die Genugthuung, daß das nach meinen Angaben von Siemens & Halske konstruirte Instrument auf der Pariser Ausstellung das einzige war, mit welchem sich Telephonströme direkt nachweisen ließen.

O. Fröhlich.

BÜCHERSCHAU.

V. Strouhal und C. Barus, Ueber den Einfluß der Härte des Stahles auf dessen Magnetisirbarkeit und des Anlassens auf die Haltbarkeit der Magnete. Würzburg, Stuber (M. 2,40).

Paget Higgs, Candle power of the electric light. 13 p. London 1882; E. & J. N. Spoon, 16, Charing Cross.

J. L. K. The telephone in principle and practice; its origin and development. David Bogue, 3, St. Martin's place.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1882. 16. Bd.

2. Heft. J. ELSTER und H. GEITEL, Ueber die Elektrizität der Flamme. — H. BRONGERSMA, Ueber Doppelbrechung bei Glas und Schwefelkohlenstoff, hervorgerufen durch elektrische Influenz. — C. DIETERICI, Ueber Messung kleiner elektrischer Widerstände. — W. HOLTZ, Ueber singende Kondensatoren. — Derselbe, Ueber gefärbte Funken und ihre Erzeugung durch innere und äußere Widerstände. — K. L. BAUER, Bemerkungen über die Hervorbringung der Lichtenberg'schen Figuren.

***Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre.** München 1882. 4. Bd.

No. 11. Die elektrische Straßenbeleuchtung in London. — Telephonie. — Telephon Schwerd-Scharnweber. — Kröttlinger's dynamo-elektrische Maschine mit Handbetrieb, für Laboratorienzwecke. — O. STÜRMER, Ueber die Möglichkeit des Korrespondirens auf langen direkten Kabeladern, unter Erzielung von Morse- oder Hughes-Schrift. — Kleinere Mittheilungen: Die elektrische Beleuchtung in München. Vorläufige Versuche zur Bestimmung elektrischer Widerstände in absolutem Masse von G. Carey Forster.

No. 12. Die Elektrizitätsausstellung zu Paris: Dynamo- und magneto-elektrische Maschinen. — Dr. VICTOR WIETLISBACH, Die Brush-Maschine. — Die Glühlampen. — O. STÜRMER, Ueber die Möglichkeit des Korrespondirens auf langen direkten Kabeladern u. s. w. — Kleinere Mittheilungen: Elektrische Beleuchtung des Bahnkörpers von der Lokomotive aus. Elektrische Straßenbeleuchtung in Petersburg. Tragbare elektrische Sicherheitslampe von Dr. Puluj. Indirekte Bestimmung von Chlor und Brom durch Elektrolyse, von L. P. Kinnicutt. Vergleichende Untersuchung der verschiedenen Stahlorten in Bezug auf das magnetische Verhalten, von A. Pictet.

Carls Repertorium für Experimental-Physik. — München 1882. 18. Bd.

5. Heft. O. CHWOLSON, Ueber die Wirkung des Druckes auf den elektrischen Leitungswiderstand von Metalldrähten. — S. KALISOHER, Ueber die Molekularstruktur der Metalle und ihre Beziehung zur elektrischen Leitungsfähigkeit. — F. S. DAURER, Einfache Polarisationsbatterie für Schulversuche.

6. Heft. A. WASSMUTH, Ueber elektromagnet. Tragkraft. ***Dinglers Polytechnisches Journal.** Augsburg 1882. 244. Bd.

1. Juniheft. Ueber elektrische Kraftübertragung von M. Lévy in Paris und G. Schmidt in Prag. — Edison's große Dynamomaschinen.

2. Juniheft. E. MERCADIER, Mehrfache Teleradiophonie. — Instrument zum Frottiren und Elektrisiren von J. Buttler in New-York.

***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München 1882. 25. Jahrg.

No. 10. Rundschau: Elektrische Straßenbeleuchtung.

No. 11. Die elektrische Beleuchtung in New-York.

Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. München 1882. 14. Jahrg.

1. u. 2. Heft. Elektrolytische Darstellung von Farbstoffen.

***Zeitschrift für Instrumentenkunde.** Berlin 1882. 2. Jahrg.

No. 6. FR. ARZBERGER, Elektrischer Regulator für die Aequatorial-Bewegung eines Refraktors. — Kleinere Mittheilungen: Die erste Anwendung des elektrischen Glühlichtes. Elektrische Widerstände verschiedener Lösungen von Zinksalzen.

***Allgemeines Journal für Uhrmacherkunst.** Leipzig 1882. 7. Jahrg.

No. 22. Ueber die gegenwärtig gebräuchlichen Methoden der Galvanoplastik.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1882. 85. Bd.

2. Heft. WASSMUTH, Ueber die Tragkraft ringförmiger Elektromagnete.

***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1882. 12. Jahrg. No. 22. Einwirkung des Nordlichtes auf Telegraphenleitungen.

***„Eisenbahn“ (Chemin de fer).** Zürich 1882. 16. Bd. No. 24 u. 25. Die Ausstellung für Elektrizität in Paris: Offizieller Bericht über die schweizerische Abtheilung.

***Journal of the Society of Telegraph Engineers and of Electricians.** London 1882. 11. Bd.

No. 42. F. HIGGINS, Description of a form of a battery of low internal resistance. — A. JAMIESON, Tests of incandescent lamps for fall of resistance with increase of electro-motive force and ration of candle-power to work done on Lamp. — A. STROH, On attraction and repulsion due to sonorous vibrations, and a comparison of the phenomena with those of magnetism. — W. CROOKES, Report on incandescent lamps exhibited at the international exposition of electricity at Paris 1881. — W. F. NOSWORTHY, Shunts in connection with condensers. — HENRY C. MANCE, On the working of the Brown-Allan cable relay.

***The Philosophical Magazine.** London 1882. 13. Bd.

No. 83. S. H. FREEMAN, On the question of electrification by evaporation. — J. A. EWING, Note on the supposed helical path of the electric current in longitudinally magnetized conductors. — J. J. THOMSON, On the dimensions of a magnetic pole in the electrostatic system of units. — J. LARMOR, On the electrostatic dimensions of a magnetic pole. — J. D. EVERETT, On the dimensions of a magnetic pole in the electrostatic system of units.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1882. 10. Bd.

No. 236. The electric lighting committee. — M. N. de Kabath's corrugated accumulators. — H. R. KEMPE, Electric light measurements. — Correspondence: The telephone case. Spagnoletti's fire alarm. — Notes: Underground conductors in America. Receiver for telephones, Robert M. Lockwood (256 907).†¹⁾ Influence of the electric light on the sight. Attempt at a new representation of the fundamental electric phenomena, by S. Doubrava.

No. 237. Electricity and gas. — Böttchers telephone. — Field's duplex telegraph. — Self-generating electricity. — The principles of carbon telephon. — The dangers of electric lighting. — Siemens' potential dynamometer. — Alternating current machine (Cherterms and Dandeu system). — Simple sound recorder, by G. M. Hopkins. — Notes: Electric light regulator, by Nathaniel Keith (No. 257 588).† Contact maker for electric light circuits. Electricity from Niagara.

No. 238. Testing instruments for electric light companies. — Report on the incandescent lamps exhibited at the international exposition of electricity; Paris 1881. — Facts and observations relating to the invention of the submarine cable and to the manufacture and laying of the first cable between Dover and Calais in 1851. — Magneto electric machines. — The government electric lighting bill. — Notes: Commutator for magneto-electric machines, by Arthur H. Eddy (No. 257 566).† Electric light regulator, by James J. Wood (No. 257 800).†

***The Electrician.** London 1882. 9. Bd.

No. 3. Slip: Theory of magneto and dynamo-machines. — A. P. LAURIE, A cuprous chloride cell. — The telephone case. — Accumulators for industrial purposes. — Correspondence: Edison's electric meters. — Sprague's electric meter. — The inductophone. — Regulations for cable ships at sea. — Abstracts of specifications: 253 387. Dynamo-electric machine;

¹⁾ Die mit † bezeichneten Notizen betreffen in Amerika ertheilte Patente und sind mit Skizzen versehen.

- A. HUSSEY, New-York. — 253597. Telephone signal generator; JAMES F. GILLELAND, Indianapolis.
- No. 4. Slip: Magnetic declination. Electric light in the house of assembly; Cape town. Progress of telegraphic business. — WARREN DE LA RUE, The phenomena of the electric discharge with 14400 chloride of silver cells. — EDWARD B. BRIGHT, On the Gramme dynamo machine and the electric lamps exhibited by the British Electric Light Company. — Correspondence: A tidal wheel for motive power. — Theory of magneto and dynamo-machines. — Magnetic properties of mild steel. — OLIVER J. LODGE, Electrical accumulators or secondary batteries (I.). — Abstracts of specifications: 255305. Electric lamp; HIRAM S. MAXIM, Brooklyn.
- No. 5. Slip: The Edison lighting station in New-York. Telegraphs in New South Wales. Electric lighting in Hull. — W. DE LA RUE, The phenomena etc. (II.). — Correspondence: The Crystal Palace exhibition (The Post Office telegraph exhibit).

***Engineering.** London 1882. 33. Bd.

- No. 857. W. R. ECKART, Chronograph for engineering purposes with the Hipp escapement. — Attraction and repulsion etc. (IV.). — Notes: A new form of bichromate cell. Field telegraphs. — The electric lighting committee. — Abstracts of published specifications: 4559. Apparatus for generating and utilising electricity; F. M. NEWTON, Taunton. — 4571. Measurement of electricity in distribution systems; E. G. BREWER, London (T. A. Edison). — 4659. Lighting by gas and electricity combined; R. H. COURTENAY, London. — 4664. Electrometers; J. IMRAY, London (J. Carpentier, Paris). — 4694. Apparatus for actuating signalling apparatus on railways by means of electricity; E. EDWARDS, London (E. Lesbros, Valence, France). — 4695. Utilising electric circuits for various purposes etc.; W. F. BARRETT, Monkstown, Ireland.
- No. 858. Notes: Progress of the telephone. The action of the microphone. The electric conductivity of sulphur plus carbon. — Abstracts of published specifications: 4592. Apparatus for generating electricity etc.; A. MILLAR, Glasgow. — 4748. Galvanic or electric batteries; W. R. LAKE, London (J. F. Aymonnet, Grignon, France). — 4758. Apparatus for the transmission of sounds; F. J. SMITH, Taunton, Somerset. — 4778. Electric lamps; F. WRIGHT, London. — 4792. Apparatus for closing the circuit on the extinction of on electric lamp etc.; W. E. HUBBLE, London (J. M. A. Gérard-Lescuyer, Paris). — 4797. Telegraphic or telephonic cables and conductors; C. L. GORE, New-York. — 4812. Apparatus for using electric lamps on locomotives; H. J. HADDAN, Westminster (W. de Busscher, Brüssel). — 4820. Electric lamps or regulators; W. LLOYD WISE, Westminster (E. Bürgin, Basle). — 4824. Electric current meters; C. H. CARUS-WILSON, London. — 4850. Carbons for electric lighting; C. I. ALLPORT, London, and R. PUNSHON, Brighton. — 4854. Production, storage and utilisation of electricity for lighting or power purposes; J. B. ROGERS, London. — 4855. Electric lamps; J. B. ROGERS, London. — 4866. Voltaic or galvanic batteries; T. COAD, London. — 4867. Cabinet for voltaic or galvanic batteries; T. COAD, London. — 4883. Electro-pneumatic apparatus for winding and regulating clocks; M. BAUER, Paris (C. A. Mayrhofer and W. Otto, Paris). — 5600. Electric lighting apparatus for railway trains etc.; S. PITTS, Sutton, Surrey (E. T. Starr, Philadelphia, U. S. A.).
- No. 859. The electric lighting committee. — Notes: The Gramme currents in a vacuum. Kabaths accumulator. A galvanometer for electric light currents. The electrolytic company. — Abstracts of published specifications: 4607. Magneto-electric machines etc.; H. F. JOEL, Dalston, London. — 4654. Electric incandescent lamps; G. G. ANDRE, Dorking. — 4777. Electric lamps; E. R. PRENTICE, Stowmarket, Suffolk. — 4819. Motors actuated by electricity; W. LLOYD

- WISE, London (E. Bürgin, Basle). — 4825. Regulating dynamo-electric machines etc.; C. A. CARUS-WILSON, London. — 4851. Electromotive engines; D. T. PIOT, London. — 4882. Electric timepieces; W. P. THOMPSON, London (A. Lemoine, Paris). — 4885. Insulating and protecting underground electric lighting wires etc.; W. C. JOHNSON and S. E. PHILLIPS, Charlton, Kent. — 4905. Apparatus for the transmission and reception of sounds; W. C. BARNEY, London. — 4939. Apparatus for producing light by means of electricity; A. F. ST. GEORGE, London. — 4942. Applying electric currents in the production of light etc.; S. PITTS, Sutton, Surrey (L. Gaulard and J. D. Gibbs, Paris). — 4947. Electro-Plating; F. WIRTH, Frankfurt on the Main (A. Classen, Aix-la-Chapelle). — 4966. Electrical signalling apparatus for railways; W. R. LAKE, London (J. B. Johnson, Boston, U. S. A.). — 5028. Telephone receivers; R. and M. THEILER, London. — 5057. Manufacture of galvano-nickel-plated sheet iron etc.; W. MORGAN BROWN, London (E. Schröder, Leipzig). — 1882. — 931. Dynamo-electric machines; A. M. CLARK, London (H. B. Sheridan, Cleveland, Ohio, U. S. A.).

- No. 860. The electric lighthouses in France. — Schwartzkopff's safety apparatus for steam boilers. — Engineers and electricity (a protest). — Notes: The microphone and sounding pipes. — Abstracts of published specifications: 1881: 4948. Electric lamps; G. G. ANDRE, Dorking. — 5002. Dynamo-electric circuits; S. VYLE, Middlesbrough. — 5006. Regulating the production of electricity by dynamo-electric machines; F. WRIGHT, London, and F. A. ORMISTON, Twickenham, Surrey. — 5026. Telephone receivers; F. H. W. HIGGINS, London. — 5032. Apparatus for working railway signals etc.; S. BREAR and A. HUDSON, Bradford. — 5070. Telephonic repeater; C. MOSELEY, Manchester. — 5071. Telephonic transmitting apparatus; E. DE PASS, London (L. de Locht-Labye, Paris). — 5080. Apparatus for the conduction and distribution of electric currents, R. E. B. CROMPTON, London.

Nature. London 1882. 26. Bd.

- No. 656—659. Mascart and Joubert, electricity and magnetism.

Comptes rendus. Paris 1882. 94. Bd.

- No. 21. TOMMASI, Sur le travail chimique produit par la pile.
- No. 22. DELAURIER, Note sur la translation des aiguilles aimantées vers le nord.

***Annales télégraphiques.** Paris 1881. 8. Bd.

- November-December. Théorie du frottement appliquée au tirage des câbles. — Le quadruple imprimeur Schöffler. — Histoire de la découverte du téléphone parlant de M. Graham Bell. — Législation relative à la propriété des câbles télégraphiques sous-marins. — Note sur la vie et les travaux de Michel Glösenner. — Exposition internationale d'électricité: Matériel exposé par le ministère des travaux publics du Japon.

***La lumière électrique.** Paris 1882. 4. Jahrg. 6. Bd.

- No. 22. TH. DU MONCEL, Le principe des téléphones à charbon. — O. KERN, Télégraphe sextuple de Jones. — DR. D'ARSONVAL, Les sciences physiques en physiologie: L'électricité (V.). — A. GUEROUT, L'éclairage de la bibliothèque royal de Bruxelles. — Exposition internationale etc.: C. C. SOULAGES, Galerie des machines: Alliance, Wilde, de Méritens. — F. GÉRALDY, Machine à courants alternatifs, système Chertemps et Dandeu. — E. DE T., La télégraphie, ses progrès récents manifestés à l'exposition internationale etc. (IV. Les lignes souterraines). — Revue des travaux récents en électricité: Sur les effets produits dans le vide par le courant des machines Gramme, par M. M. Jamin et G. Manoeuvrier. Des variations magnétiques des tiges aimantées pendant les orages, par M. G. de Lalagade. Sur la longueur des étincelles de la décharge d'un condensateur électrique, par M. E. Villari.

- No. 23. TH. DU MONCEL, La foudre (III.). — M. DEPREZ, Sur les compteurs d'électricité (II.). — Exposition internationale etc.: A. GUEROUT, La table d'essais de M. Sabine. — E. MERCADIER, Sur les mesures des courants intenses (II.). — C. C. SOULAGES, Applications de l'électricité à la pêche. — Exposition internationale etc.; O. KERN, Empire d'Allemagne. — E. DE T., La télégraphie, ses progrès récents etc.: (V. Les lignes souterraines). — DR. A. D'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie: L'électricité (VI.). F. GÉRALDY, La priorité d'invention. — Revue des travaux etc.: Relais de M. C. H. Haskins. Système de chemin de fer électrique de M. M. Perry et Ayrton.
- No. 24. TH. DU MONCEL, Quelques détails historiques sur les perfectionnements successifs apportés au téléphone. — M. DEPREZ, Sur la loi suivant laquelle varie la force électro-motrice d'une machine magnéto-électrique en fonction de la résistance du circuit extérieur. — G. RICHARD, Des dynamomètres. — C. C. SOULAGES, Application de la lumière électrique à l'art militaire. — E. DE T., La télégraphie, ses progrès récents etc. (VI. Les lignes souterraines). — Revue des travaux etc.: Séparateur et shunt pour les courants à haute tension, par M. Spottiswood. Boutons d'appel avertisseur d'incendie de M. G. Dupré. Résistance électrique des fils de cuivre de la Birmingham wire gauge. Sur un nouveau système d'horloge électrique de M. Lassance.
- No. 25. TH. DU MONCEL, Exposition anglaise du Palais de Cristal. — CH. DE CHANGY, Les origines des lampes à incandescence. — A. GUEROUT, Les progrès des piles secondaires (Les nouveaux accumulateurs. Le chemin de fer de M. Dupuy). — G. LE GOARANT DE TROMELIN, Application du téléphone aux scaphandres. — Exposition internationale etc.: C. C. SOULAGES, Galerie des machines. — A. DEJONGH, Etude sur les transmetteurs téléphoniques à pile. — E. DE T., La télégraphie, ses progrès récents etc. (VII.). — Revue des travaux etc.: Rallumeur automatique de la lampe Solignac. Le rhéolysateur de M. E. Wartmann. L'inductophone de M. Willoughby Smith. Accouplements pour fils électriques de Brewtnall.
- *L'Electricien. Paris 1882. 3. Bd.
- No. 29. O. FRÖLICH, Sur la théorie des machines dynamo-électriques et sur le transport électrique et la distribution de l'énergie. — Machine dynamo-électrique à solénoïde inducteur et à courant continu, par M. J. F. Plücker. — E. HOSPITALIER, Piles et accumulateurs appliqués à l'éclairage par incandescence. — E. HOSPITALIER, Transport de la force à distance. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise: L'exposition internationale d'électricité au Palais de Cristal. — Service téléphonique entre Manchester et Liverpool.
- *La Nature. Paris 1882. 10. Jahrg.
- No. 469. Le télégraph Baudot.
- No. 470. L'éclairage électrique des voies publiques. — Force motrice produite dans les houillères et transportée par l'électricité.
- No. 471. Indicateur mécanique de niveau d'eau dans les chaudières à vapeur.
- No. 472. Condensateurs parlants et postes micro-téléphoniques de M. A. Dunand.
- Annales industrielles. Paris 1882. 14. Jahrg.
23. Livr. Risques d'incendie par la lumière électrique. — Résumé des expériences faites sur un treuil mu par l'électricité.
- Annales de chimie et de physique. Paris 1882. 5. Serie.
- Maiheft. M. LÉVY, Sur les unités électriques.
- *Bulletino Telegrafico. Rom 1882. 18. Jahrg.
- No. 6. Incollamento delle striscie Hughes sul nuovo modello. — Concessione del servizio telegrafico per uso delle tramvie Bari-Barletta, Millano-Villarforani, Cascina-Gabba-Brugherio-Monza etc. — Società ligure del telefono Bell. — Cronaca: Utilità del servizio semaforico. — Apparecchio di precauzione contro gli incendi nei teatri. Il telefono ed i poveri.

- *Il Telegrafista. Rom 1882. 2. Jahrg.
- No. 6. F. CARDARELLI, L'esposizione di elettricità a Parigi (I.). — La corrosione delle lamine di rame nella pila Daniell. — I disturbi sulle linee telegrafiche. — Miscellanea: Apparecchio per misurare le distanze. Elemento Daniell modificato da Kuhlo.
- *L'Ingenieur-conseil. Paris et Bruxelles 1882. 4. Jahrg.
- No. 20 und 21. Gas et électricité.
- *Moniteur industriel. Bruxelles 1882. 9. Bd.
- No. 22. Éclairage par l'électricité de l'usine à gaz d'Amsterdam.
- No. 23. Accident causé par l'électricité.
- No. 24. Éclairages électriques à Madrid.
- *Elektrizität. Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1882. 3. Jahrg.
- No. 8. Der Stromregulator von H. Maxim. — W. TICHOMIROW, Anwendung von Metallen an Stelle der negativen Kohle. — E. HOSPITALIER, Ueber die praktischen elektrischen Einheiten. — E. GEORGE, Ein neuer Telegraphenapparat. — M. DEPREZ, Vergleichung der Säulen und der dynamo-elektrischen Maschinen. — M. DEPREZ, Vertheilung der Kraft.
- No. 9. Regulator für Ströme und Potentialdifferenzen. — W. TICHOMIROW, Das Kupfer in seiner Eigenschaft als positive Kohle. — E. MERCADIER, Ueber ein selbstthätig umschaltendes vielfaches elektrisches Teleradiophone.
- *Journal of the Telegraph. New-York 1882. 15. Bd.
- No. 347. Dr. R. ROGERS, Sun heat, sun light and magnetism. — D. WILLIS, Telegraphers and writers' cramps. — The sun an electric light.
- *The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia 1882. 113. Bd.
- No. 678. Pliny Earl Chase. Radio-dynamics. Universal phyllotaxy. — G. MORGAN ELDRIDGE, A thermograph, a new apparatus for making a continuous graphical record of the variations of temperature. — A. E. OUTERBRIDGE, Electricity. — Telegraphing in Mid-Ocean. — Electric Torsion. — Electric light in building operations.
- The american Journal of science. (SILLIMAN.) New-Haven, Conn. 1882. 23. Bd.
- No. 138. S. H. FREEMAN, On the question of electrification by evaporation. — F. W. GIBBS, Notes on the electromagnetic theory of light.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

18765. TH. A. EDISON in Menlo-Park. Neuerungen in den Mitteln zum Messen und Registriren elektrischer Ströme. — 13. Mai 1881.
18885. R. M. LOCKWOOD und S. H. BARTLETT in New-York. Neuerung an Schallübertragern für Telephone und Sprechtelegraphen. — 16. Juni 1880.
18886. A. BILORET & C. MORA in Paris. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. — 13. Oktober 1880.
18887. Th. A. EDISON in Menlo-Park. Neuerungen an elektrischen Glühlampfen. — 10. November 1881.
18888. O. LUGO in Washington. Neuerungen in der Telegraphie. — 16. März 1881.

18889. MILION in Lyon. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 31. Juli 1881.
18895. A. W. BREWTNALL in London. Neuerungen im Verbinden bzw. Kuppeln der Zweigdrähte mit den Hauptdrähten oder Kabeln für elektrische Zwecke und im Isoliren der Verbindung. — 8. Januar 1882.
18901. A. ERICH in Berlin. Neuerungen in der Leitung des elektrischen Stromes bei elektrischen Bahnen. — 24. Juli 1881.
18902. A. Th. WOODWARD in New-York. Neuerungen in dem zur Isolirung elektr. Leitungen dienenden Material. — 13. September 1881.
18910. J. F. AYMONNET in Grignon. Verfahren und Apparat zum Füllen und Entleeren galvanischer Elemente. — 16. Dezember 1881.
19014. MIGNON & ROUART in Paris. Neuerungen an elektr. Maschinen. — 13. August 1881.
19024. THE CONSOLIDATED TELEPHONE CONSTRUCTION AND MAINTENANCE COMPANY (LIMITED) in London. Neuerungen an Diaphragmen für Telephone. — 19. Januar 1882.
19025. NEUMANN, SCHWARZ & WEILL und A. ELIACHOFF in Freiburg i. Breisgau. Neuerungen an elektrischen Lichtregulatoren. — 20. Januar 1882.
19026. C. A. FAURE. Neuerungen an galvanischen Polarisations-Batterien oder Sekundär-Batterien. — 8. Februar 1881.
19027. E. THOMSON in New-Britain (Amerika). — Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. — 29. September 1880.
19030. EUROPEAN ELECTRIC COMPANY in New-York. Neuerungen an magnetoelektrischen Maschinen und Magneten für magnetoelektrische Maschinen und in dem Verfahren zum Erzeugen dieser Magnete. — 1. Juni 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

- S. 1514. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin für L. SOMZEE in Brüssel. Verfahren zur Akkumulation von Elektrizität.
- S. 1448. Dieselben für: SOCIÉTÉ ANONYME DES CABLES ÉLECTRIQUES (SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Co.) in Paris. Neues Isolationsmaterial.
- K. 2242. A. KNOELLINGER in Groß-Gerau. Eben wirkender Zugtaster oder Schlüssel mit verstellbarem Fingergriff.
- S. 1555. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für F. SÜSS in Klausenburg (Ungarn). Neuerungen an Blitzableitern für Telegraphen- und Telefonleitungen.
- A. 705. F. E. THODE & KNOOP in Dresden für Ch. J. ALLPORT in London und R. PUNSHON in Brighton. Neuerungen in der Herstellung von Kohlenbügeln für elektrische Lampen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

18890. SIEMENS & HALSKE in Berlin. Selbstthätiges Zugdeckungssignal. 16. Oktober 1881.
19003. CH. W. SIEMENS in London & A. C. BOOTHBY in Kirkcaldy. Neuerungen an elektr. Bremsen für Eisenbahnfahrzeuge. 23. Aug. 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 48. Metallbearbeitung (chemische).

- R. 1847. REDLICH & EBEL und J. RÜCKERT in Berlin. Galvanoplastische Ueberziehung vegetabilischer und sonstiger organischer Stoffe mit Metall.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

11000. Herstellung einer telegraphischen Verbindung zwischen fahrenden Eisenbahnzügen unter einander, sowie zwischen diesen und den Bahnstationen.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

6543. Neuerungen an eisernen Telegraphenstangen.
16431. Neuerungen in elektrischer Beleuchtung.
17784. Neuerungen an telephon. Apparaten.

Klasse 50. Mühlen.

4192. Vorrichtung zum Ausscheiden von Eisentheilen aus Körnerfrüchten mittels Anwendung von Magneten.
8791. Neuerungen an magnetischen Apparaten zum Ausscheiden von Eisentheilen aus Körnerfrüchten (Zusatz zur P. R. No. 4192).

b. Versagtes Patent.

Klasse 30. Gesundheitspflege.

- M. 1845. Anwendung von Vorrichtungen an Suspensorien, welche galvan. Ströme erzeugen. (Im R.-A. bekannt gemacht am 1. Dez. 1881.)

c. Uebertragung eines Patentes.

Klasse 42. Instrumente.

17835. Vorrichtung, welche die Durchbiegungen oder Erschütterungen der Eisenbahnschienen auf einen elektr. Kontakt überträgt, auf: MAX JÜDEL & Co. in Braunschweig.

Berichtigungen.

Auf S. 227, rechte Spalte, Zeile 28 v. o., sollte es »Kilogramme« an Stelle von »Kilogrammeters« heißen.

Auf S. 239 sollte es in der 1. Zeile der rechten Spalte »25 mm« anstatt »2,5 mm« heißen.

Schluss der Redaktion am 5. Juli 1882.

— Nachdruck verboten. —

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Dritter Jahrgang.

August 1882.

Achtes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

I.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

B. Anmeldungen von ausserhalb.

1448. FRIEDRICH SCHICKLER JR., Ingenieur, Stuttgart.
1449. FRIEDRICH KRALIK, K. K. Postverwalter, Brüx.
1450. PAUL FREI, Telegraphen-Inspektor der schweizerischen Zentralbahn, Olten.
1451. JULIUS HEIMBUCH, Telegraphen-Aufseher, Münster i. W.

II.

Vorträge und Besprechungen.

Professor Dr. Förster:

Mittheilungen aus den Verhandlungen des Erdstrom-Komités.)

Es ist für zweckmäfsig erachtet worden, dafs das Erdstrom-Komité des Elektrotechnischen Vereines, welches nunmehr vor Jahr und Tag aus dem Ausschlusse des Vereines hervorgegangen ist, über diesen Zeitraum seiner bisherigen Thätigkeit einen Bericht hier erstatte.

Das Komité wurde am 6. Mai 1881 konstituiert, indem es Herrn Geh. Rath Prof. Dr. Kirchhoff zum Vorsitzenden und mich zum Schriftführer wählte. Es bestand ausserdem aus den Herren: Geh. Rath Dr. Siemens, Geh. Ober-Postrath Ludewig, Dr. Brix, Dr. Aron, Dr. Frölich, Prof. Dr. Vogel in Potsdam und Geh. Rath Prof. Dr. Neumayer in Hamburg.

In den ersten Sitzungen, von denen bis jetzt sechs abgehalten sind, beschäftigte sich das Komité hauptsächlich mit der Einleitung von Versuchen, mit der Diskussion ihrer Ergebnisse und mit der Herstellung geeigneter Apparate zu Erdstrommessungen.

Bevor umfassendere Anordnungen vorgeschlagen werden konnten, schien es zunächst erforderlich, mit recht empfindlichen Apparaten

Versuche anzustellen, um den Verlauf der Erscheinungen, wie sie sich in Leitungen von verschiedener Länge darstellten, zu beobachten. Es wurde an die Kaiserl. Telegraphenverwaltung das Gesuch gerichtet, geeignete Leitungen für einige Abendstunden zur Verfügung zu stellen, was bereitwilligst gewährt wurde. Es gelang am Abend des 28. Mai und 11. Juni 1881 in den Stunden von 10 bis 12 Uhr Abends, unter Leitung des Herrn Dr. Brix und unter Betheiligung mehrerer anderer Mitglieder des Komités und mehrerer Telegraphenbeamten, an sechs Leitungen Aufzeichnungen von sehr bemerkenswerthen Stromerscheinungen zu machen. Diese Beobachtungen sind eingehend diskutiert worden. An der Bearbeitung hat sich ausser Herrn Dr. Frölich noch Herr Dr. Steinbrink betheiligt. Es wurden zur Verfügung gestellt unter- und oberirdische Leitungen nach Dresden, Cottbus und Tempelhof. An den ober- und unterirdischen Leitungen nach Dresden und Cottbus zeigte sich am 28. Mai eine grolse Uebereinstimmung des Stromverlaufes, nur in der wenige Kilometer langen Linie nach Tempelhof war es ganz still. Es ergab sich, dafs sowohl in der ober- wie unterirdischen Leitung Berlin-Dresden Schwankungen der Stromerscheinungen stattgefunden hatten, welche elektromotorischen Kräften von nahezu 4 Daniell entsprachen. In der kürzeren Linie Berlin-Cottbus (sie ist ungefähr halb so lang als Berlin-Dresden, aber in der Richtung nicht stark verschieden) hatten sowohl in der ober- als in der unterirdischen Leitung die Schwankungen dem Betrage von nahezu 2 Daniell entsprochen, so dafs die Potenzialdifferenz bei der längeren Linie nahezu das Doppelte von derjenigen bei der kürzeren Linie gewesen war. Am 11. Juni 1881 ergaben sich ganz andere Resultate. Die Uebereinstimmung zwischen den ober- und unterirdischen Leitungen war verschwunden; in der unterirdischen Leitung Berlin-Dresden zeigten sich ganz ansehnliche Stromerscheinungen (elektromotorischen Kräften von $1\frac{1}{2}$ Daniell entsprechend), dagegen liefsen sich in der oberirdischen Leitung Berlin-Dresden nur sehr geringe Schwankungen wahrnehmen (kaum dem siebenhundertsten Theil derjenigen elektromotorischen Kraft, welche in der unterirdischen Leitung zu Tage trat, entsprechend). Dagegen war in dem Stromlauf in den beiden oberirdischen Leitungen Berlin-Dresden und Berlin-

¹⁾ Vgl. S. 218.

Cottbus eine große Uebereinstimmung zu erkennen; nur traten jetzt (in Umkehrung der Verhältnisse vom 28. Mai) in der längeren Linie um die Hälfte kleinere elektromotorische Kräfte auf, als in der kürzeren. Die unterirdische Linie nach Cottbus zeigte dagegen mit der entsprechenden nach Dresden keinerlei Uebereinstimmung, dagegen war die Stromerscheinung in der ersteren diesmal in merkwürdiger Uebereinstimmung mit demjenigen, was die ganz kurze unterirdische Leitung Berlin-Tempelhof erkennen liefs. Alle diese Erscheinungen zeigten, dafs, wenn man die natürlichen Ströme in den Leitungen mit geeigneten Mitteln vollständig und scharf verfolgt, wichtige und merkwürdige Resultate erzielt werden können, welche die ganze Frage kompliziren, aber wohl auch die Ergebnisse gegen die bisherigen zu vertiefen versprechen.

Wir haben bisher wesentlich Erdstromaufzeichnungen der Sternwarte zu Greenwich, aber mit bedeutend geringeren Mitteln; sie sind in sehr kleiner Zeitskala photographisch registriert und die Apparate nur sehr wenig empfindlich, so dafs nur die stärksten Erscheinungen und deren ganz allgemeiner Verlauf haben beobachtet werden können.

Aus diesen Erfahrungen zog das Comité folgendes praktische Ergebnifs für das weitere Vorgehen. Es zeigte sich, dafs es undurchführbar war, auch die feineren Züge der Erscheinungen in längeren Zeiträumen unablässig durch einzelne Beobachter aufzeichnen zu lassen. Aus der Vielartigkeit der Ergebnisse hatte sich deutlich herausgestellt, dafs möglichst gleichzeitig eine Anzahl gröfserer Gruppen von Stromerscheinungen beobachtet werden müfste, und zwar womöglich an einer und derselben Stelle mit den verschiedensten Leitungen, um die Gleichförmigkeit der Zeitbestimmungen und sonstigen Ermittlungen zu verbürgen. Es schien deshalb dem Comité eine Nothwendigkeit, zunächst das Bestreben darauf zu richten, dafs die Erdströme wie in Greenwich, aber in viel gröfserem Mafstabe, automatisch registriert werden könnten und automatisch oder durch einen einzigen Beobachter mit den erforderlichen genauen Zeitsignalen versehen würden. Dieses Bestreben des Komités hat dasselbe bis zur Gegenwart beschäftigt. Es war notwendig, sehr empfindliche photographische Prozesse heranzuziehen, die eine hinreichende Sicherheit gaben, dafs auch bei schnelleren Bewegungen alle Eigenthümlichkeiten und Synchronismen auf der photographischen Platte sicher genug wiedergegeben würden. Bei den Zweifeln, die in dieser Beziehung noch verblieben, wurde ausser dem photographischen Registrierprinzip auch noch ein anderes herangezogen, das der sogenannten Rufsschreiber, und hier ist zunächst ein Erfolg zu verzeichnen, indem von der Firma Siemens

& Halske ein für den vorliegenden Zweck geeigneter Rufsschreiber hergestellt worden ist, der zur Ansicht aufgestellt ist. In Bezug auf photographische Apparate sind wir noch nicht so weit, doch sind Aussichten vorhanden, dafs wir dieselben in einigen Wochen erhalten werden, um alsdann in Kombination von Rufsschreibern und photographischen Apparaten vollständige und fortgesetzte Registrirungen der Erdstromerscheinungen in einigen Leitungen zu versuchen. Wir haben alle Hoffnung, dafs, wenn uns in den Nachtstunden geeignete Leitungen zur Verfügung gestellt werden können, von Ende August d. J. ab in dieser Richtung vorgegangen werden könnte.

Aufser dieser Thätigkeit lag es dem Comité noch ob, für die organisirte Verbindung deutscher und ausländischer Beobachtungen von Erdströmen Sorge zu tragen. Ausserdem wurde das Interesse des Komités durch eine andere dringliche Aufgabe in Anspruch genommen: die Ausrüstung der deutschen Polarexpeditionen mit Einrichtungen für Erdstrombeobachtungen. Deutschland sendet zwei Polarexpeditionen aus; eine ist im Norden im Cumberland-Sund, die andere im Süden in Süd-Georgien stationirt. Die internationale Polarkommission hat ein Programm ausgearbeitet, das von den Polarstationen vom 1. August d. J. bis zum 15. August des Jahres 1883 jeden ersten und fünfzehnten des Monats alle fünf Minuten Aufzeichnungen der magnetischen Erscheinungen verlangt und gleichzeitige Erdstrombeobachtungen mindestens für wünschenswerth erklärt. Mit Hülfe des Erdstrom-Komités, ausserdem aber ganz besonders der Herren Siemens & Halske, ist es trotz großer Schwierigkeiten, welche die Kürze der für die betreffenden Vorbereitungen belassenen Zeit verursachte, gelungen, wenigstens die eine der beiden deutschen Polarstationen, nämlich die nördliche, für magnetische Beobachtungen günstiger gelegen, noch mit einer vollständigen Einrichtung für Erdstrombeobachtungen zu versehen. Es wird hierdurch aber besonders wichtig, dafs das Erdstrom-Komité nunmehr auch gewisse korrespondirende Beobachtungen mindestens vom August d. J. ab bis zum 15. August des nächsten Jahres selbst einrichtet. Das Comité wird demnach dem Herrn Chef des deutschen Telegraphenwesens das Ersuchen unterbreiten, wenigstens an den vorerwähnten Termintagen in den Morgenstunden von 1 bis 6 Uhr oder 2 bis 7 Uhr in einer Reihe von Leitungen Erdstromerscheinungen registriren zu dürfen.

Die internationale Vereinbarung von gleichzeitigen Erdstrombeobachtungen in den Telegraphenleitungen anderer Länder ist leider noch von keinem wesentlichen Erfolg gewesen. In Paris ist im vorigen Jahre ein Versuch gemacht worden, derartige Verabredungen zu treffen; derselbe ist aber bis jetzt nicht zu Stande ge-

kommen. Es wurde zwar in Paris beschlossen, eine internationale Kommission zu diesen und zu verwandten Zwecken einzusetzen. Im Hinblick auf diese beabsichtigte Organisation lehnte aber der Herr Minister Cochery es damals gänzlich ab, daß schon während des Kongresses Vereinbarungen der betreffenden Art versucht wurden, für welche er vielmehr durchaus die Initiative der französischen Regierung gewahrt wissen wollte. So wurde zunächst gar Nichts aus den Vereinbarungen, und das Bessere wieder einmal der Feind des Guten. Inzwischen hat das Erdstrom-Komitée sich bemüht, mit den Fachgenossen anderer Nationen thunlichst Fühlung zu behalten und weitere Vereinbarungen vorzubereiten.

BERICHTE ÜBER DIE AUSSTELLUNG IN PARIS.

Kabel, Drähte und Leitungsbau.

(Klasse 4.)

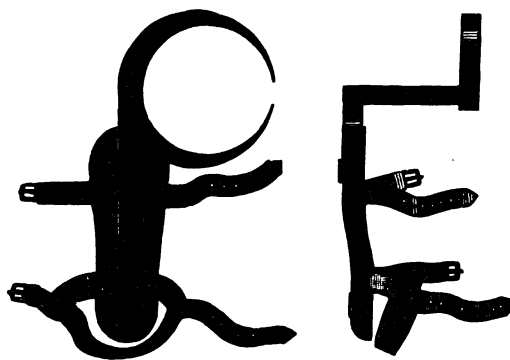
Sowohl das Material für unterseeische als auch für ober- und unterirdische Leitungen war auf der Ausstellung sehr ausgiebig vertreten; wenn auch nichts wesentlich Neues die besondere Aufmerksamkeit des Beobachters in Anspruch nahm, so blieb demselben dennoch reichlich Gelegenheit, Wahrnehmungen über die Entwicklung eines und des anderen Zweiges in diesem Arbeitsgebiete zu machen; ebenso konnte man sich zu Betrachtungen angeregt fühlen über die aus dem Vergleiche des in den einzelnen Abtheilungen Vorhandenen hervorgehende Sorgfalt, welche diesem Theile der Telegraphentechnik in den verschiedenen Ländern zugewendet wird.

In ersterer Beziehung standen die Proben der ersten unterirdischen Leitungsanlagen in England und Rußland und anderwärts, sozusagen als historisches Material, sowie auch die Sammlungen von Isolatoren und Blitzplatten vor den Augen. In Rücksicht der Vollendung, welche in diesem Dienstzweig erreicht worden, empfahl es sich, auf die Vollständigkeit des Dargebotenen zu sehen; hierzu war es am bequemsten, die einzelnen Abtheilungen nach einander vorzunehmen. Was die Entwicklung des Leitungswesens betrifft, sah man leicht den Riesenschritt der Zeit, der von den Anfängen bis zu den Kabelsammlungen der verschiedenen großen Industriellen und Verwaltungen reichte und sich in dem vorhandenen Materiale spiegelte. Die Vollständigkeit in Ausstellung von Gegenständen dieser Klasse hatten bloß einzelne Abtheilungen im gewissen Grade erreicht. Andere

Staaten hatten in ihren Räumen von unterseeischen und unterirdischen Leitungsgegenständen gar nichts vorgeführt; sie waren dagegen mit Material für oberirdischen Telegraphenbau ganz vorzüglich ausgestattet. Hier gebührt vor Allem dem auch in dieser Beziehung muster-gültigen Schweden der Vortritt. Man konnte von diesem Lande, wo die Eisenindustrie auf einer so hohen Stufe der Entwicklung steht, wo namentlich so ausgezeichneter Draht verfertigt wird, von vornherein eine tüchtige Leistung in Vorführung der Gegenstände dieser Ausstellungsgruppe erwarten; es fanden sich auch in der That Einzelheiten in Stoff und Geräth für den Telegraphenbau, welche besonders genannt zu werden verdienen.

In allen gebräuchlichen Abmessungen war verzinkter Eisendraht von der Aktiengesellschaft zu Lesjöfors ausgestellt. Dieselbe liefert für Norwegen, Schweden und Dänemark, ebenso wie für andere Verwaltungen ein Material von höchster Leitungsfähigkeit, — es werden dem-

Fig. 1.



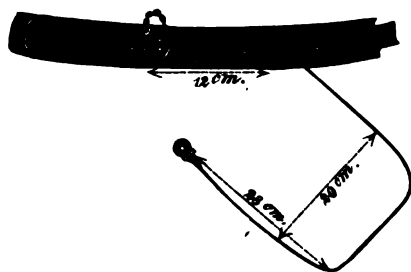
selben ein Mehr von 33 % im Vergleich mit anderen Erzeugnissen in dieser Beziehung nachgerühmt. — Winkelleisen und Ankerseile dieser Gesellschaft waren von sehr empfehlendem Aussehen und ebenfalls verzinkt.

Der Kupferdraht der Aktiengesellschaft zu Skultuna konnte ehemals mit seinen ausländischen Mitbewerbern weder in Biegsamkeit noch in Leitungsfähigkeit sich messen; in ersterer Beziehung hielt der vorgewiesene den Vergleich mit jedem anderen auf der Ausstellung aus, in der anderen Richtung mußte man sich hier und andernorts auf die Angaben des Kataloges oder der den Gegenständen von Seiten des Ausstellers gewidmeten Erklärung verlassen.

In Fig. 1 sind ein Paar Steigeisen, das eine in der Ober-, das zweite in der Seitenansicht dargestellt. Fig. 2 stellt den dazu gehörigen Sicherheitsgürtel dar. Diese Geräte sind vom Kaufmann Engström aus Stockholm ersonnen und gewähren in ihrem bequemeren Gebrauch auch große Sicherheit und den Vortheil, beim Gehen von Säule zu Säule nicht zu behindern. Das Fußgestell der Steigeisen und das Riemen-

zeug unterscheiden sich nicht besonders von der Einrichtung der Schlittschuhe; die Rippe an der Eisenblechsohle hingegen ist breiter und flacher, als dies bei den Schlittschuhen der Fall ist. Die hornförmigen Fortsätze, welche von dem 18 cm hohen, senkrecht zu der Rippe aufsteigenden Stangenauflauf ausgehen, sind zum Umfassen der Säule bestimmt; von der Spitze des Hornes bis zum Anschluß an den senkrechten Aufsatz ist die Entfernung mit 18 cm

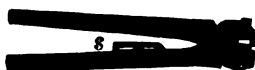
Fig. 2.



bemessen. Die Maße des Gürtels sind in der Abbildung gegeben.

Die schwedische Telegraphenverwaltung hatte eine reiche Sammlung zum Leitungsbau dienenden

Fig. 3.



der Werkzeuge veranstaltet. Die Erdbohrer sind den dortländischen Verhältnissen angepaßt. Eine Doppelrundschaufel hebt das von ihnen — vermittelt Druckes auf eine bis zur Handhabe

Fig. 4.



Fig. 5.

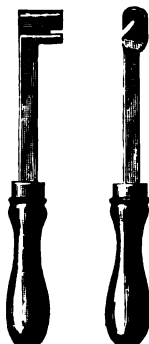


Fig. 6.



hinaufreichende Feder zusammengepreßten — Backen gefaßte weiche Erdrich ganz bequem hinaus.

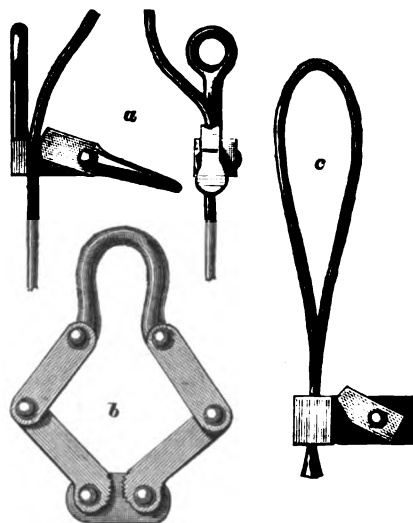
Eine Drahtzange mit ersetzbaren Schneiden (bei s) führen wir in Fig. 3 vor.

Zum Abschrauben und Befestigen der Winkel-eisen dient ein eigenthümlich geformter, jedoch sehr leicht zu führender Hebel, Fig. 4, zum Anfertigen der Drahtbünde ein ganz entsprechender Schlüssel, Fig. 5; ferner sind ein ungemein

handlicher Schraubenschlüssel, Fig. 6, sowie zum Spannen mit Flaschenzug oder mit der bloßen Hand benutzte zweckmäßig gestaltete Vorrichtungen, Fig. 7, außerdem auch Isolatoren und Modelle für deren Befestigung und Anbringen der Drähte an denselben ausgestellt gewesen. Ein ganz erfahrungsmäßig geschulter Sinn hat bei Entstehung dieser Dinge gewirkt; sie verdanken ihre, der zu erreichenden Absicht vollkommen angepaßte, Einrichtung dem schwedischen Telegraphenkommissär Recin.

Norwegen war in der Gruppe der Leitungsmaterialien zwar nicht reichlich, aber ganz eigenartig vertreten. Die mit der Fischerei zusammenhängende Küstenschiffahrt und die Thätigkeit der Bewohner längs der Küste erfordern einen regen telegraphischen Verkehr zahlreicher Punkte untereinander und mit dem Innern des Landes. Demgemäß giebt es viele Kabel,

Fig. 7.



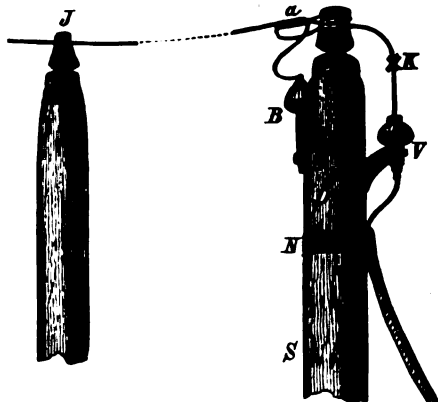
die, von einer längs des ganzen Uferrandes sich hinziehenden Linie ausgehend, die Fjorde und Buchten durchsetzen, die aber den Wellenbewegungen des Meeres sehr ausgesetzt sind. Um nun den unterseeischen Leitungstheilen Schutz zu gewähren, werden die Kabel mit gußeisernen Röhren längs der seichteren Stellen ihrer Lage umgeben. Solcher Röhren waren mehrere in der norwegischen Abtheilung zu sehen, sie glichen den in den englischen und französischen Ausstellungsräumen befindlichen Stücken dieser Art.

Kabelhäuser werden an den Verbindungsstellen der unterseeischen mit den oberirdischen Leitungen nicht gebaut; man wendet die in nebenstehender Fig. 8 abgebildete Säule an. Von dem Spannisolator *J* führt der Draht zur Verbindungssäule *S*; bei *a* zweigt sich die Erdleitung ab, welche durch die Blitzschutzvorrichtung *B* zu den Schutzdrähten des Kabels führt; der andere Zweig ist bei *K* zum Kabel

verbunden, das von Haus aus mit dem inwendig von einer Mischung aus Harz und Wachs ausgefüllten Verbindungsisolator *V* versehen sein kann, der an der Säule befestigt wird. Der Blitzableiter *B* ist aus einem massiven und hohlen Zylinder mit gerippten, einander umschließenden Wandungen gebildet; der hohle Zylinder ist durch den Draht *D* zur Erde, der am Isolatorkopf befestigte massive Zylinder zur Leitung geführt. Die Luft ist in dem verkitteten Raume der Blitzschutzvorrichtung verdünnt; bei *N* ist das Kabel an die Säule in einem Netzwerk versichert.

Ein vielbesehenes Schaustück bot sich dem Besucher in der später nach dem Krystallpalaste zu Sydenham verpflanzten Säule dar, deren oberer Theil einem Irrthum der durch zwei ausgestopfte Exemplare vernünftigen nordischen Spechte zum Opfer fiel. Diese Thiere hacken mit ihren scharfen Schnäbeln den Stamm der Säule an, weil sie hinter dem bekannten

Fig. 8.



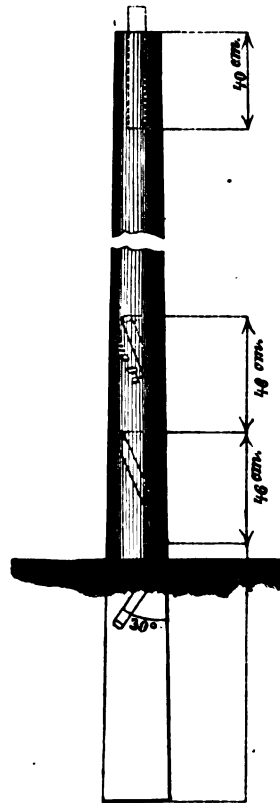
Summen der Telegraphendrähte die Anwesenheit von Insekten vermuthen; derselben Täuschung unterliegt auch der norwegische Bär, welcher das Erdreich am Fusse der Säulen zum großen Schaden ihres Bestandes aufwühlt, indem er den summenden Ton fälschlich den Bienen zuschreibt, deren Produkt bekanntlich von ihm sehr begehrt ist.

In der russischen Abtheilung sah man eine Reihe von Isolatoren, welche von der Telegraphenverwaltung ausgestellt war. Dieselben rühren aus verschiedenen Perioden her, und es findet der Leser ihre Formen theilweise in Zetzsches Handbuch, Bd. 3, Fig. 44 bis 49, dargestellt; außerdem befanden sich hier Winkelträger und Abspannvorrichtungen, deren Form aber nichts wesentlich Unterscheidendes von den allerwärts benutzten aufweist; sodann waren ausgestellt Isolatoren mit Blechdächern zum Schutz gegen Steinwürfe und Hagel, ferner eine Reihe Modelle von Drahtverbindungen und Würgelöthstellen, mehrere Werkzeugtaschen und ein Zelt für die beim Leitungsbau beschäftigten

Beamten; dafs die klimatischen Einflüsse des nordischen Reiches den Telegraphenleitungen hart zusetzen, konnte man an einer Photographie entnehmen; dieselbe stellte einen Draht dar, den die argen Thaufröste des Februar 1868 auf der Linie Petersburg—Moskau mit Eiskrusten von mehreren Centimetern Dicke bedeckt hatten.

Von den Eingangs erwähnten unterirdischen Leitungen führen wir an: ein in Glasröhren gelegtes Kabel vom Jahre 1839, zwischen dem Winterpalast und dem Generalstabsgebäude in Petersburg geführt; eine Probe des in Kautschuk gehüllten, 1843 zwischen dem Kommunikationsministerium und Zarskoe-Selo geführten Kabels;

Fig. 9.



der auch in diesem Gebiete thätige Elektriker Jacobi hatte es 1846 und 1847 mit Drähten, die in Glasröhren gelegt worden, versucht¹⁾. Die Muster der gegenwärtig in den Marinewerkstätten zu Kronstadt gefertigten Kabel und deren Schutzhüllen für Uferversicherung waren ebenfalls vorhanden.

Die Säulen sollen künftig in Rußland nicht mehr nach der üblichen Methode Boucheries oder mittels Kreosot imprägnirt werden; eine Broschüre vom Obristen Baron von Herwarth, welche mir in der Abtheilung zu Gesichte kam, giebt ein Verfahren an, wonach die geeignete

¹⁾ Vgl. hierüber Zetzsches Handbuch, Bd. 1, S. 154.

Füllung mit grobkörnigem Salz hinreichend wäre, die Hölzer auf viele Jahre hinaus vor dem Verderben zu bewahren. Man macht nun in dieser Beziehung Versuche, die sehr günstige Ergebnisse aufweisen. Im Wesentlichen besteht der Vorgang in Folgendem: Die Säule wird mit einer Schraubenlinie (vgl. Fig. 9) umschrieben gedacht, deren Gänge 46 cm hoch sind; man faßt drei Punkte auf dieser Linie ins Auge, wovon der erste an der Stelle ist, wo die Säule aus der Erde hervorragt, der zweite auf dem ersten, der dritte auf dem zweiten Schraubengange so gelegen ist, daß ihre Projektionen den Säulenumfang in drei Theile theilen. Man bohrt nun an diesen Punkten Löcher unter einem gegen die Säulenaxe um 30° geneigten Winkel; dieselben haben einen Durchmesser von 4 cm und eine Tiefe von 40 cm; ein viertes Loch befindet sich in gleicher Länge am Kopfende der Säule, und zwar längs der Axe; es hat einen Durchmesser von 6 cm. Diese Höhlungen werden mit je 1 kg grobkörnigem Salz gefüllt und mit Stöpseln versehen,

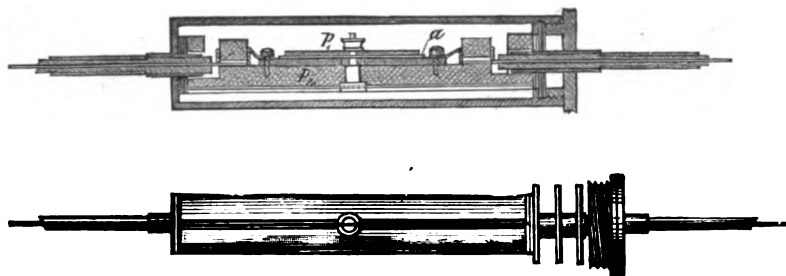
unserer Doppelglocken nach; die Träger sind in der inneren Glocke durch eine röthliche Steingutmasse verkittet.

Die schweizer Ausstellung enthielt außer einem, nicht anders als mißlungen zu bezeichnenden Versuch des Genfers Perrody¹⁾, welcher die unterirdischen Leitungen möglichst zu vereinfachen strebt, nichts in unsere Klasse gehörendes. Dieser Versuch bestand darin, daß Perrody neben den Straßen, Bahnen und Wegen Eisenrinnen einlegen will, in welche von Strecke zu Strecke durchlöchernte Porzellanscheiben zur Aufnahme von Guttaperchadrähten gestellt werden sollen, worauf das Ganze wieder mit aufgeschobenen Verdeckungen geschlossen werden soll; bei Wegübersetzungen kommen eiserne kurze Traversen als Grundlage des unteren Theiles der Rohre in Anwendung.

Italien war in dieser Klasse mit einer recht ansehnlichen Sammlung von Isolatoren durch Richard aus Mailand vertreten.

Ferner war eine vom Ingenieur Castelli der Alta-Italia-Eisenbahn konstruirte Untersuchungs-

Fig. 10.



die nach drei Jahren mit einer Lage von Theer verpicht werden. Die Arbeit des Anbohrens von 572 Säulen, die durch drei Arbeiter verrichtet wurde, erforderte 24 Tage; die Füllung mit Salz durch einen Arbeiter nahm 32 Tage in Anspruch. Diese Methode stellt sich gegen die Boucheries und das Kreosotiren bezw. um 66 und 80% billiger. Von Herwarth berechnet bei fünfzehnjähriger Dauer dieser Säulen für Rußland eine Minderausgabe von 8 752 084 Silberrubel im Vergleich zu den jetzigen Kosten.

Das ferne Japan war durch den Fabrikanten Fukagawa aus Arita, Provinz Hizen, vertreten, welcher außer Steingutvasen auch Isolatoren aus Porzellan ausstellte. Die Herstellung dieser Artikel datirt vom Jahre 1871; die ersten Versuche mißlangen zwar, im Jahre 1873 jedoch war der Erfolg bereits unbestritten ein günstiger.

Die Widerstandsmessungen ergaben für diese Isolatoren auf 1 englische Meile das bemerkenswerthe Ergebniss von 3 Megohm, selbst bei feuchtem Wetter. Spätere Erzeugnisse bestanden noch besser die mit ihnen angestellten Proben. Im Aeufseren ahmen diese Isolatoren bei etwas kleineren Abmessungen die Form

und Entladungsmuffe beachtenswerth. Sie hat den Zweck, Tunnel- und unterirdische Leitungen vorerst in Abschnitte von geringerer Länge zu theilen, um eintretende Fehler rascher beheben zu können, und verfolgt in zweiter Linie die Absicht, Entladungen der in Leiter und Umhüllung einander bindenden und das Telegraphiren hindernden +- und --Elektrizitäten zu erleichtern, da namentlich bei Tunnelkabeln die Erdversicherungen nicht immer vollständig befriedigend sind.

Die Muffe, Fig. 10, enthält zwei von einander durch ein Glimmerblättchen *a* getrennte Metallplatten *p*₁ und *p*₂, zu deren einer die Leitungsdrähte geführt sind, während die andere zu einer Schiene oder Erdplatte abgeleitet ist; diese Muffe wendet Castelli von 100 zu 100 m an und verschließt dieselbe behufs vollständigster Sicherung der Leitung in Hartgummihülsen von 8 cm Länge und $2\frac{1}{4}$ cm Durchmesser. Aus Figur 10 ist die Zusammensetzung und Verwendung leicht zu erkennen.

¹⁾ Es scheint Perrody die Idee seines Landsmanns Lesage aus dem Jahre 1782 vorgeschwebt zu haben. Siehe hierüber Zetzsches Handbuch, Bd. 1, S. 27.

Dänemark, das einen bescheidenen Raum in der Nachbarschaft der Schweiz einnahm und nur in den Strahlen der Brush'schen Beleuchtung wahrgenommen werden konnte, wenn die Tagesbeleuchtung nicht sehr günstig war, stellte ein Modell seines Telegraphenlinienbaues in ähnlicher Form aus, wie er in Schweden und Norwegen getübt wird.

Die Niederlande und Spanien waren in der Klasse 4 der II. Gruppe gar nicht vertreten; dagegen war Belgien mit großem Material ausgestattet. Die Telegraphenverwaltung hatte Probeschnitte imprägnirter Telegraphensäulen, Bauwerkzeuge, Telegraphendrähte verschiedener Dimensionen, kurz alles Zugehör zum Leitungswesen geschmackvoll geordnet. Die in Belgien derzeit üblichen Isolatorformen sind in Zetzsches Handbuch, Bd. 3, S. 53 und 54, abgebildet. Die Firma J. F. Jova aus Lüttich stellte ein aus verzinktem Eisen verfertigtes Schutzhäuschen aus, welches beim Leitungsbau von Ort zu Ort transportirt werden kann.

Gufseiserne Telegraphensäulen zur Befestigung von 1 bis 20 Drähten und darüber von recht gefälliger Form und zahlreiche Rollen verzinkten Eisendrahtes vervollständigten die Sammlung dieses Industriellen.

Stahl- und Eisendraht in allen Dimensionen brachte die Société anonyme de Grivegnée zur Schau. In der belgischen Abtheilung war auch die von Montefiore Levy veranstaltete Ausstellung von Phosphorbronzedrähten vorhanden; einer derselben von 0,14 mm Durchmesser trug, allerdings in mehrfachen Schlingen, ein Gewicht von 45 kg. Die Vorzüge dieses Materials, welche in großer absoluter Festigkeit, geringer Eignung zum Oxydiren und verhältnißmäßig genügender Leitungsfähigkeit bestehen sollen, sind durch mittlerweile angestellte Versuche (vgl. S. 117 dieser Zeitschrift) auf ihren richtigen Werth gestellt worden.

Mitten in der belgischen Abtheilung stand ein Kasten, der nicht weniger als 1500 Isolatoren enthielt; dieselben bildeten den Ausstellungsgegenstand von de Fuisseaux frères, die in ihrer Porzellanmanufaktur zu Badour Isolatoren aller Formen für fast alle Telegraphenverwaltungen der Welt verfertigen. Von Badour aus wurden in den letzten Jahren (seit 1875)

für Frankreich	1 750 000,
- Belgien	55 000,
- Oesterreich	55 000,
- die Niederlande	25 000,
- England und Indien	160 000,
- die Schweiz	25 000,
- die Türkei	55 000,
- Spanien	50 000,
- das Deutsche Reich	150 000,
- Rumänien, Serbien und Bulgarien	35 000,
- Schweden und Norwegen	25 000

Isolatoren geliefert. Dem äußeren Anblicke nach, der eine vollkommene Glätte und makelfreie Weiße der Oberfläche darbietet, ist das vorgeführte Erzeugniß ein vorzügliches zu nennen.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika hatten in dem unterirdischen Leitungssystem Edisons eine Spezialität von noch nicht erwiesener Unanfechtbarkeit vorgeführt. Die harzartige Masse, in welche die Leitungsdrähte eingebettet waren, soll in ihrer Zusammensetzung ein Geheimniß des Erfinders sein; die umschließenden Röhren sind von solidem Gußeisen und an Abzweigungsstellen in Kästen erweitert, deren Deckel abnehmbar ist. Die Drähte selbst sind weder zylindrisch noch eckig, sondern ihr Querschnitt bildet eine parabolische Fläche. Zwischen denselben und sie umhüllend befindet sich die erwähnte Harzmasse. In den Verzweigungsbüchsen ist eine Vorrichtung, welche das Warmwerden der isolirenden Schicht hindern und die Lampen vor unnötigem Mafse von Strom behüten soll. An der untersten Stelle der Büchse befindet sich eine Abzweigung vermittelt eines Bleidrahtes, wenn dieser in Folge der leichten Schmelzbarkeit des Metalles den Strom unterbricht, dann kann keine weitere Erhitzung und Schädigung des Stromkreises eintreten.

Ein anderer Amerikaner, Georg M. Mowbray, stellte einen isolirten Kupferdraht aus, um dessen Kautschuklage eine Hülle von Eisenblech lag; diese sollte jede Induktion verhüten und konnte zugleich als Rückleitung dienen. Zu Telephonzwecken würde der Draht nach Angabe des Ausstellers besonders geeignet sein.

Deutsches Reich. Vor allem war das Reichs-Postamt in sehr entsprechender Weise vertreten. Es waren Modelle von Isolationsvorrichtungen, Untersuchungsstationen, eine Ueberführungssäule zur Verbindung versenkter mit oberirdischen Leitungen, Drahtproben, Löthstellen und Proben von Kabeln für unterirdische Leitungen vorhanden.

Die große Anordnung der Mülheimer Fabrik von Felten & Guillaume, sodann die überaus reiche Schaustellung der Erzeugnisse von Siemens & Halske boten eine geeignete Illustration der zur Thatsache gewordenen Legung des unterirdischen Telegraphennetzes im Deutschen Reiche.

Wenn auch nicht unmittelbar in diese Klasse gehörend, sei hier der Kabelmefskarren des Reichs-Postamtes erwähnt, der eine ganz berechtigte Aufmerksamkeit der Besucher erregte. Diese bewegliche Mefstation war sehr stattlich und ziemlich bequem für den Untersuchenden eingerichtet; sie enthält ein astatisches Spiegelgalvanometer mit Skala, Mefbrücke, zwei Widerstände zu 100 000 und 500 Siemens'schen Einheiten, sechs Umschalter, Entladungstaste, eine Erdleitungsschiene und zwei Thermometer.

Ueber Bau und Erhaltung der Telegraphenleitungen waren werthvolle Schriften in der deutschen Abtheilung vorhanden. Ausser dem mehrgenannten dritten Bande von Zetzsches Handbuche waren: »Der Telegraphenbau« von Rother und die einschlägigen, früher erschienenen Schriften von Ludewig anzuführen. Einen besonderen Schmuck dieses Theiles der Ausstellung bildete die von der Direktion der Großherzoglich badischen Staatseisenbahnen vorgelegte »Sammlung von Konstruktionen aus dem Gebiete des Telegraphen- und Signalwesens der Eisenbahnen«. Der Leitungs- und Linienbau enthält von der Isolirrolle bis zu den Zimmerleitungen 46 Zeichnungsblätter großen Formats in sehr schöner Ausführung. Für Telegraphenbaubeamte hat eine solche Sammlung einen ebenso unterrichtenden wie geschmackleitenden Werth. Aehnliche Veranstaltungen, wenn auch nicht in der hier waltenden Vollständigkeit, waren in der französischen und belgischen Abtheilung zu sehen; eine vergleichende Zusammenstellung dieser Leistungen wäre eine dankenswerthe Unternehmung.

Felten & Guilleaume hatten in großem Rahmen Musterstücke der in ihrem Carlswerk erzeugten Kabel zusammengestellt, von den dicken Küstenkabeln an, deren Schutzdrähte 9 mm Durchmesser haben, bis zu sehr gefällig aussehenden Zimmerleitungsdrähten. Die verzinkten Drähte derselben Firma waren ebenfalls vorhanden, es fehlte dem Ganzen auch nicht die künstlerische Zierde, denn über dem angeführten Rahmen war ein vom Professor Röber aus Düsseldorf gemaltes Bild angebracht: die Legung der Kabel des Deutschen Reiches darstellend.

Siemens & Halske boten in 20 größeren Photographien ein Bild der Herstellung der Kabel in den Fabriken von Siemens & Halske. Besondere Sorgfalt wird daselbst den für Militärzwecke dienenden Kabeln zugewendet; sowohl die für Feldtelegraphie bestimmten 7-adrigen als die für Torpedoleitungen bestimmten Kabel waren in reichlichen Proben vertreten; solche waren auch von dem durch dieses Haus gefertigten Kartagenakabel vorhanden, welches eine Kupferhülle aufweist, die im Vereine mit der Hanfhülle dem Kabel die genügendste Festigkeit und Isolation zu verleihen vermag. Weiter waren Telephonkabel, enthaltend 2 bis 50 Leitungen, hier ausgestellt; die Drähte haben sehr trocken gemachte Umhüllungen von Baumwolle, die, mit dem Kautschuk vereint, hinreichende Isolation bewirkt; nach je 100 m ist Hin- und Rückleitung tordirt, um die Induktionsstörungen zu verhüten.

In der britischen Abtheilung war das Haus Siemens ebenfalls in ausgiebigster, man darf sagen glänzender Weise vertreten. Vor Allem ragte die von einer großen Boje gekrönte Trophäe der submarinen Telegraphie empor;

über dem Ganzen schimmerte die Flagge mit der Laterne; die Boje ruhte auf einem Sockel, der aus 24 Windungen von jenem Tau bestand, das, zum Herausheben der Tiefseekabel bestimmt, aus Hanf und Stahladern gedreht ist. Ein Modell des dem Hause Siemens gehörigen Dampfers Faraday, dieses größten Kabelschiffs der Welt, das auch eine entsprechende Einrichtung sehen liefs, sodann der zum Heben der Kabel bestimmte fünfarmige Anker, einige gewichtige Steine, die er vom Meeresgrund gehoben, zahlreiche Proben der in der Fabrik zu Charlton gefertigten Unterseekabel, endlich Musterstücke von Guttapercha und Kautschuk in allen Größen vervollständigten diesen Theil der Ausstellung.

Von den eisernen Telegraphensäulen, welche bei der indo-europäischen Linie so zahlreich Verwendung fanden, begrenzten zwei Exemplare den Siemens'schen Ausstellungsraum; sie haben die aus Zetzsches Handbuch, Rother's Telegraphenbau und anderen Darstellungen bekannte Form, wiegen von 184 bis 340 englische Pfunde (83 bis 154 kg) aufwärts und sind auf 560 bis 1350 Pfund (254 bis 612 kg) Zugkraft erprobt. Das Fußgestell hat eine platte viereckige Form, für welche der Bodenraum ausgehoben werden muß. Diese zeitraubende Arbeit wird bei Verwendung der anderen zwei ausgestellten Säulen erheblich verringert.

Dieselben haben die in Fig. 11 dargestellte Form und einen gußeisernen Grundpfeiler *A*, der durch Benutzung der Eisenrammvorrichtung *B*, die, mit der Hand geführt, in die Erde getrieben wird, worauf die oberen Theile der Stange daran befestigt werden. Die Stangen haben Blitzschutzspitzen *S* und werden, wie die vorerwähnten, in fünf Gattungen gefertigt; hiervon wiegt die schwächste 179, die stärkste 342 englische Pfund; sie sind auf Zugstärken von 560 bis 1350 Pfund geprüft. Ausser dem geringeren Preise haben sie auch noch den bei ihrem Gebrauch erzielten Zeitgewinn und die Lohnersparnis bei ihrem Setzen für sich.

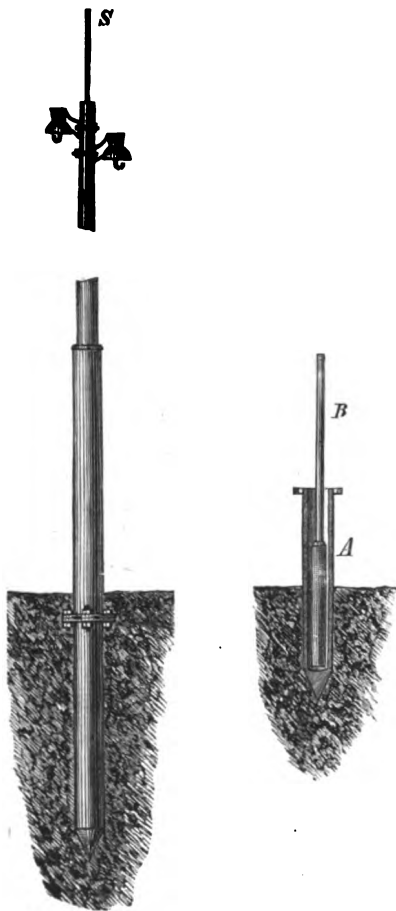
Die Firma stellte noch mehrere Säulen mit ungefähr 60 Isolatorformen vor; viele davon sind aus den in Büchern enthaltenen Abbildungen bekannt. Ergänzen wir die Darstellung durch Anführung der Militärtelegraphenkabel, der Muster des Siemens'schen Compounddrahtes und der Kabel für elektrische Beleuchtung.

Daß gleich Siemens Brothers auch die anderen Kabelfabriken Großbritanniens ihre Produkte in anziehenden Erscheinungsformen vorzuführen bemüht waren, ist selbstverständlich.

Wir nennen bloß die allbekannten Firmen der Reihe nach, wie ihre Ausstellungsgegenstände von der Jury anerkannt wurden. Telegraph Construction & Maintenance Company, Eastern Telegraph Company, Subteranean and Submarine Telegraph Company, India Rubber Company.

In dem Ausstellungsraume der India Rubber Company waren die Kabel des Amerikaners Brooks zu sehen. Bekanntlich führt dieser durch die Konstruktion seines Isolators bekannte Elektriker eine große Anzahl von mit trockener Jute umwickelten Drähten durch eine Metallröhre, welche mit Paraffinöl oder Petroleum gefüllt ist. Die Isolation soll eine sehr befriedigende sein, die Induktion ist nach Angabe des Ausstellers auf das wünschenswertheste Maß reduziert, so daß für telephonische Zwecke kaum ein geeigneteres Leitungsmaterial zu finden wäre.

Fig. 11.



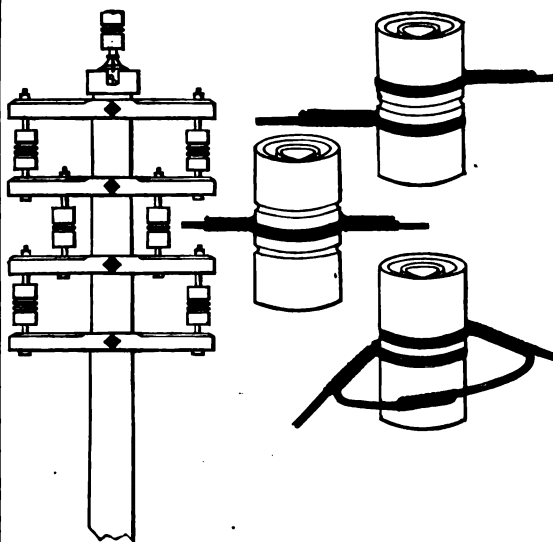
Die Kosten der Leitung sind im Vergleiche zu anderen unterirdischen Leitungen sehr geringfügig. Die Herstellung solcher Linien soll sogar die Kosten der oberirdischen Leitung nicht erreichen. In Frankreich, Belgien und England wurden mit gutem Erfolge Versuche in dieser Richtung angestellt; kleine Isolirungsfehler werden dadurch behoben, daß man die ausfüllende Flüssigkeit in Bewegung setzt. Das System ist vielfach beschrieben worden, und man wendet nur dagegen ein, daß in Folge der Aufnahme von Feuchtigkeit in das Oel selbst die Isolationsfähigkeit desselben wechseln müsse und somit eine der unerläßlichsten Eigenschaften der unter-

irdischen Leitungen hierbei in Frage gestellt wäre. Ferner ist eine Umlegung der so hergestellten Leitung ohne besondere Schwierigkeiten nicht durchführbar (vgl. 3. Bd. von Zetzsches Handbuch, S. 184).

Die Eastern Extension Telegraph Company ließ ein Kabel von 150 Meilen Länge anfertigen, das zum Schutze gegen Seethiere mit einem spiralförmig gewundenen Blechband umwickelt war; denn daß die Kabel des Schutzes bedürfen, das sah man an den in der englischen Abtheilung vorhandenen Resten der lange ihren Zerstörungsursachen im Meer ausgesetzt gewesenenen Kabel der Submarine Telegraph Company. Diese Sammlung enthält folgende Stücke:

1. Das Ostendekabel, welches nach dreizehnjährigem Bestande ganz verkrustet war.
2. Das Kap Grisnez kabel, nach elfjährigem Gebrauche verkrustet.

Fig. 12.



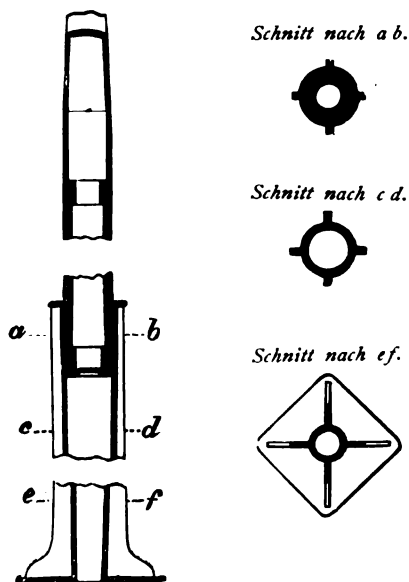
3. Das Kabel von Calais hatte 21 Jahre gehalten, war aber vollständig entfasert.
4. Das erste zwischen Dover und Calais 1850 gelegte Kabel wurde 1875 von einer Fischerbarke aufgelesen und fand sich noch in vergleichsweise gutem Zustande.
5. Das absichtlich gestörte Kabel bei Boulogne war bereits nach 5 Jahren abgenutzt.
6. Kabel zwischen Jersey und Frankreich, nach 12 Jahren unbrauchbar geworden, ganz mit Krusten bedeckt.
7. Küstenkabel von Belgien, nach 12 Jahren sehr beschädigt.
8. Ein zweites Muster des Jerseykabels.

Die Firma Bourne & Son hatte Steingutisolatoren nach Varleys Patent in reichster Auswahl zur Schau gestellt. Eine eigene Form von Shakle-Isolatoren, konstruirt von Fletscher, ausgestellt von Philipps, ist oben in Fig. 12 abgebildet.

Eine reiche Sammlung von Isolatoren, zugleich eine geschichtliche Darstellung von deren Verwendung in England, war in dem Pavillon des Postal Departement zu sehen. Von Cookes »Gänsekielisolator« (1838) bis zu den in neuester Zeit in Dienst genommenen waren 31 Proben ausgestellt.

Die Firma Latimer Clark & Muirhead wies Isolatoren vor, die nebst der Doppelglocke die Eigenthümlichkeit haben, daß der innere Theil, mit paraffinetränktem Hanf ausgefüllt und hermetisch verschlossen, unter die äußere Glocke herabragte, um die isolirende Fläche zu vergrößern; dieses Haus erzeugt auch den Andrews'schen Isolator und hatte eine reichbesetzte Tafel von mit Metallhüllen geschützten Isolatoren in ihrem Raume.

Fig. 13.



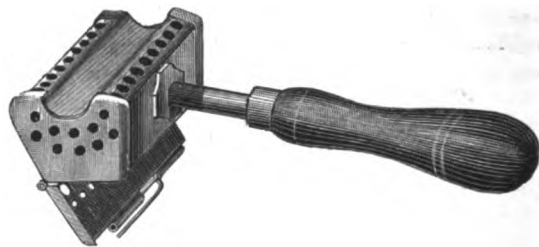
Diese Aussteller wiesen auch ein eigenartiges Isolierungsmaterial, das Nigrit, vor; es besteht dies aus einer Mischung von Kautschuk und Ozokerit (Erdwachs), welches letzteres ein Destillationsergebnis des Paraffins ist. Die Isolation mit diesem Erzeugnisse soll eine viel wirksamere als die mit Guttapercha sein; gegen Kautschuk, das zuweilen eine Absonderung von Oel erleidet, habe dieser Stoff den Vorzug, besser gegen Nässe zu schützen.

Clark & Muirhead hatten auch hohle Eisensäulen mit Isolatoren und Blitzschutzvorrichtung ausgestellt. Die Säulen sind am unteren Theile mit Stahl ausgegossen und sind am oberen Theile leichter gebaut, sollen bei gleichen Dimensionen und gleicher Festigkeit um ungefähr 50 Pfund leichter als die Siemens'schen sein, also bei weitem Transport an Frachtersparnis und beim Baue wesentliche Lohnersparnis bieten. Fig. 13 giebt ein Bild dieser Säule und der Schnitte an den Stellen *a b*, *c d* und *e f*.

Hier fand man auch eine vom Boden aus zu führende Baumscheere für das Ausästen der Bäume.

Die Rustlefs and General Iron Cie. erzeugt von Rost unangreifbare Röhren für unterirdische Leitungen und ebenfalls Eisensäulen, die »oxydirt sind, um unoxydirbar zu werden«.

Fig. 14.



In Kabeln wäre noch Henley, in Draht und Kabelschutzdrähten Johnson & Nephew zu nennen; außerdem bringen wir aus der britischen Abtheilung in Fig. 14 die Abbildung des von Edward Patterson ausgestellt gewesenen kleinen, sehr handlichen Löthofens.

(Schluß folgt.)

ABHANDLUNGEN.

Galvanometer für starke Ströme von Marcel Deprez.

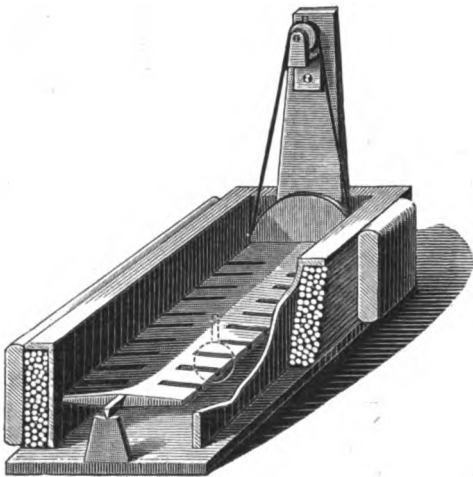
Marcel Deprez ist seit Jahren bemüht, Galvanometer zu konstruiren, welche möglichst wenig Raum einnehmen und für die Praxis geeignet sein sollen. Die von ihm zu diesem Zwecke ausgeführten Instrumente beruhen auf folgendem Prinzip: Zwischen den Schenkeln eines sehr starken Hufeisenmagnetes ist, in derselben Ebene, ein Galvanometerrahmen angebracht. In der Mitte desselben befindet sich eine Nadel aus weichem Eisen, oder besser ein System von parallel an einander gereihten eisernen Nadeln, welche durch den Magnet polarisirt und gerichtet werden. Die Wirkung des Erdmagnetismus wird durch letzteren vollständig aufgehoben. Geht ein Strom durch die Windungen, so wird das bewegliche weiche Eisenstück abgelenkt, und ein mit der Axe des letzteren mittelbar oder unmittelbar in Verbindung stehender Zeiger giebt über einem Theilkreise den Ablenkungswinkel an.

Bei dem ersten von Deprez nach diesem Grundgedanken konstruirten Galvanometer (vgl. La lumière électrique, 2. Bd., S. 53) war der Zeiger unmittelbar an der Axe der beweglichen Eisenlamelle befestigt. Es waren daher die an dem Theilkreis abzulesenden Ablenkungswinkel den Stromstärken nur, wenn sie sehr klein

waren, proportional. Bei größeren Ablenkungswinkeln mußte man sich entsprechender Tabellen bedienen. Um letztere ganz überflüssig zu machen, war er bemüht, Einrichtungen zu treffen, durch welche die zulässigen kleinen Ablenkungswinkel der Eisenlamelle mechanisch vergrößert wurden. Bei seinen ersten Versuchen bediente er sich zu diesem Zwecke der bei Aneroid-Barometern gebräuchlichen Einrichtungen. Dieselben bewährten sich jedoch nicht, da in Folge der Reibung der einzelnen Theile Fehler bei den Messungen entstanden.

Erst die folgende Konstruktion, welche sich in *La lumière électrique*, 3. Bd., S. 309 beschrieben findet, erwies sich als zweckmäßig. Bei derselben ist auf der Axe der Eisenlamelle eine Scheibe angebracht, welche durch eine feine, aber kräftige Schnur mit einer zweiten kleineren Scheibe in Verbindung steht, Fig. 1

Fig. 1.



und 2. Die Schnur ist auf dem Umfang einer jeden Scheibe in einem Punkte befestigt, so daß sie nicht gleiten kann. Die größere Scheibe hat einen Durchmesser von 30 mm, die kleinere von 6 mm. Auf der Axe der letzteren sitzt ein Zeiger, welcher also die Ablenkungswinkel, fünfmal vergrößert, auf einem Theilkreis anzeigt.

Dies Galvanometer zeigt ferner die Eigenthümlichkeit, daß um den Galvanometerrahmen zwei Windungen von sehr verschiedenem Querschnitt laufen, und zwar ein dicker Kupferstreifen, welcher den Rahmen nur viermal umgiebt, und ein dünner, langer Draht (nur dieser ist in der Figur dargestellt). Ersterer dient zur Messung starker Ströme, sei es direkt oder bei Stromverzweigung, letzterer zur Messung der Potenzialdifferenz zwischen zwei Punkten eines Stromleiters.

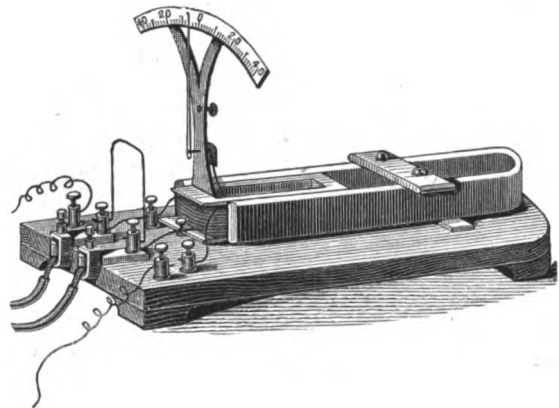
Die einzelnen Theile des Galvanometers sind so gewählt und angeordnet, daß die Eisen-

lamelle im Maximum einen Winkel von 10° beschreibt, also auf dem Theilkreis ein Winkel von 50° abgelesen werden kann. Der sehr leichte Zeiger des Instruments stellt sich, ohne Schwingungen zu machen, sofort ein und folgt augenblicklich den geringsten Aenderungen in der Stromstärke.

Der Theilkreis ist in halbe Grade getheilt. In Folge der Proportionalität zwischen den Ablenkungswinkeln und den Stromstärken kann man es so einrichten, daß die Theilung zu gleicher Zeit eine beliebige Anzahl Volt und eine von der vorigen verschiedene Anzahl Ampère darstellt; es kann z. B. 1° 0,5 Volt und 1 Ampère entsprechen.

Um das Instrument auf Volt zu justiren, leitet man zunächst durch den dünnen Draht den Strom eines konstanten Elements, dessen elektromotorische Kraft man genau kennt, und richtet es so ein, daß die entstehende Ablen-

Fig. 2.



kung größer als die gewünschte ist; durch Hinzufügung eines Neusilberdrahtes zu der dünnen Wicklung wird die Ablenkung auf das gewünschte Maß zurückgeführt.

Um das Galvanometer auf Ampère zu justiren, bildet man einen Stromkreis aus fünf bis sechs Bunsen'schen Elementen, einer Widerstandsrolle von 1 Ohm und dem Kupferstreifen des Galvanometerrahmens. Um dann die Stromstärke in Ampère zu wissen, braucht man nur die Potenzialdifferenz an den Klemmen der benutzten Widerstandsrolle zu messen, was mittels der dünnen Wicklung desselben oder eines zweiten Instruments geschieht.

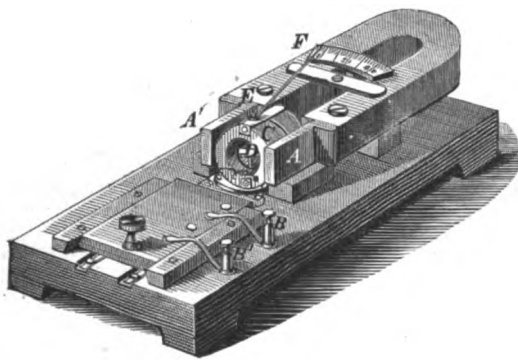
Man richtet nun, wie im vorigen Falle, die Ablenkung zu groß ein, und verbindet alsdann die Klemmschrauben, in denen der Kupferstreifen endigt, durch einen sehr dicken, nicht bespannten hufeisenförmigen Draht, Fig. 2; durch Justirung der Länge dieses Drahtes wird der Strom auf diejenige Stärke gebracht, welche die gewünschte Ablenkung hervorbringt.

Die Genauigkeit der Justirung wird natürlich abhängen von der Genauigkeit, mit der man die elektromotorische Kraft des Normalelements kennt. Deprez hat gefunden, daß die meisten der sogenannten konstanten Elemente um 0,01 bis 0,03 ihres Werthes variiren. Will man möglichst genaue Resultate erhalten, so empfiehlt er die Benutzung des Latimer Clark'schen Elements. Für die Praxis sollen Daniell'sche Elemente, die immer auf dieselbe Weise hergestellt worden sind, genügen.

Hieraus erhellt, daß sich mit diesem Galvanometer in demselben Stromkreise die Stromstärke sowohl als die Potenzialdifferenzen an beliebigen Punkten messen lassen, bei elektrischen Beleuchtungen namentlich die Potenzialdifferenzen an den Polen der Lampen.

Bei dem von Deprez in *La lumière électrique*, 6. Bd., S. 110 veröffentlichten Galvanometer wird, wie bei dem eben beschriebenen, das magnetische Feld durch die Pole

Fig. 3.



eines starken Hufeisenmagnetes gebildet. Während aber bei jenem der Galvanometerahmen viereckig ist und seine Axe vertikal steht, besteht er hier aus zwei Rollen mit horizontaler Axe, in deren Hohlraum die mit vertikaler Axe versehene Eisenlamelle sich befindet, Fig. 3.

Bei dem neuen Instrumente bildet die Rollenebene mit der Verbindungslinie der Pole einen Winkel von 20° , und zwar sind die Rollen nach der Seite hingedreht, nach welcher der Zeiger abgelenkt werden soll. Durch diese Anordnung wird bezweckt, daß die Eisenlamelle einen Winkel von 20° zu beschreiben hat, um in die Axe der Rollen zu kommen, dann aber, um einen weiteren Winkel von 20° abgelenkt werden kann, so daß der Spielraum derselben 40° beträgt.

Mittels eines Kommutators lassen sich die beiden Rollen hinter einander und parallel schalten; ein Element, dessen Widerstand vernachlässigt werden kann, giebt bei der Parallelschaltung doppelt so große Stromstärke als bei der Hintereinanderschaltung; man besitzt also

hierin ein Mittel, um die Proportionalität der Ablenkung mit der Stromstärke zu prüfen.

Bei diesem Galvanometer stellt sich der Zeiger ebenfalls, ohne Schwingungen zu machen, sofort ein. Dasselbe läßt sich auch als Differenzialgalvanometer benutzen.

Dynamoelektrische Maschine mit Handbetrieb.

Von W. E. FEIN in Stuttgart.

Die im Nachfolgenden beschriebene dynamoelektrische Maschine mit Handbetrieb¹⁾ ist vor Allem für Versuchszwecke bestimmt, kann aber auch als Ersatz für die Batterien auf dem Gebiete der Elektrotherapie, sowie für industrielle Zwecke vortheilhaft verwendet werden, überhaupt überall da, wo es sich um eine einfache, bequeme und jederzeit dienstbereite Elektrizitätsquelle handelt. — Sie liefert einen galvanischen Strom, der beim Unterricht in der Physik und der Chemie für sämtliche Versuche ausreicht, und es ist zu ihrem Betriebe für ihre höchste Leistung (elektrisches Licht) nur der Kraftaufwand eines Mannes nothwendig. Zudem ist der Preis der ganzen Maschine (450 M.) ein verhältnißmäßig billiger, so daß sie selbst von weniger bemittelten Anstalten beschafft werden kann.

Der Apparat ist in der nebenstehenden Figur abgebildet. Die Konstruktion der dynamoelektrischen Maschine ist diejenige, welche ich auf Seite 197 des Jahrganges 1881 dieser Zeitschrift beschrieben; es hat sich dieselbe auch in dieser kleinen Form vollkommen bewährt.

Der Ring hat einen mittleren Durchmesser von nur 10 cm, und das Gewicht des zu seiner Umwicklung verwendeten Kupferdrahtes beträgt nur 0,950 kg, während sich das des Elektromagnetes auf 5 kg stellt.

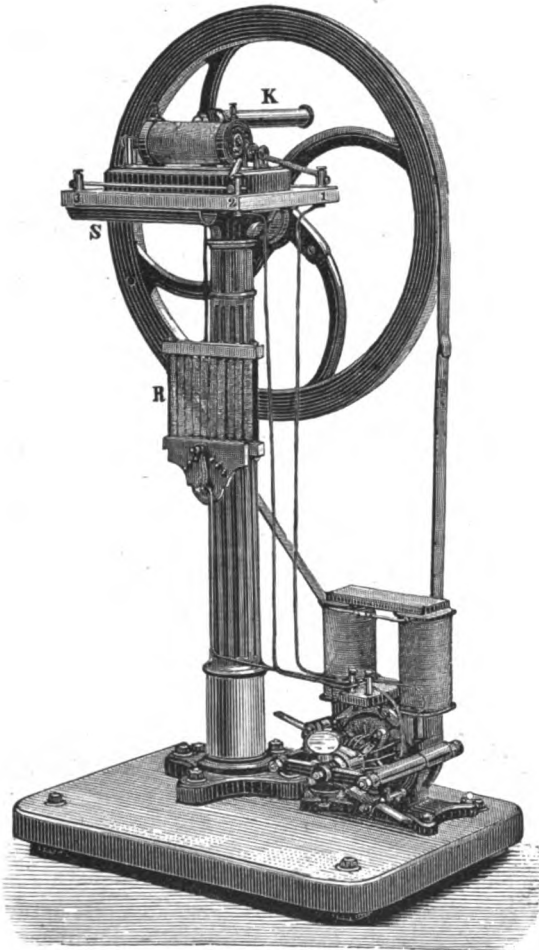
Dessenungeachtet liefert die Maschine bei einer Tourenzahl von 1200 in der Minute, welche Geschwindigkeit noch sehr leicht durch den Handbetrieb hervorgebracht werden kann, einen Strom, der etwa acht bis zehn Bunsen-Elementen gleichkommt.

Die einzelnen Theile des Apparates sind auf einem eichenen Sockel montirt, welcher der Festigkeit halber auf dem Boden angeschraubt werden kann. — Das Schwungrad, welches mit

¹⁾ Ähnliche Anordnungen — jedoch an magnetelektrischen Maschinen — von Gramme und von Siemens & Halske beschreibt Schellen auf S. 138 ff., 184 und 188 seines Werkes: „Die magnet- und dynamoelektrischen Maschinen“ (vgl. S. 88). — Eine dynamoelektrische Maschine für Handbetrieb von Krüttlinger in Wien ist beschrieben und abgebildet in der Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, Bd. 4, S. 248. Diese Maschine nebst einer Glühlampe kostet nur 340 M. — Endlich hat auch de Méritens die in *La lumière électrique*, Bd. 5, S. 434, beschriebene billige Form, in welcher er die Pacinotti'sche Maschine für industrielle Zwecke brauchbar gemacht hat, neuerdings für den Handbetrieb eingerichtet und für Vorlesungsversuche verwendbar gemacht; dieselbe ist in *La lumière électrique*, Bd. 7, S. 54, beschrieben und abgebildet. D. Red.

der Kurbel *K* betrieben wird, hat seine Lagerung in dem oberen Theil einer gußeisernen Säule und steht durch einen Riemen unmittelbar mit der kleinen Riemscheibe der dynamoelektrischen Maschine in Verbindung, wodurch der Induktorring in eine sehr rasche Umdrehung versetzt werden kann.

Auf dem vorderen Theile der Säule befindet sich der Rheostat *R*, der aus Neusilberspiralen gebildet ist, die mit Kontaktknöpfen in der Weise verbunden sind, daß mit Hülfe einer Kurbel die Werthe 0,2, 0,6, 1, 2, 3,5 und 5 Ohm eingeschaltet werden können.



Auf dem oberen Theile der Säule befindet sich ein kleiner Experimentirtisch, der mit den Klemmschrauben 1, 2 und 3 versehen ist. Diese sind mit dem Rheostaten und der Maschine so verbunden, daß, wenn man die Klemmen 2 und 3 durch einen beigegebenen Kupferdraht verbindet, der Rheostat sich in einem Nebenschlusse befindet, was beim Experimentiren mit denjenigen Apparaten nothwendig ist, bei welchen der Strom rasch auf einander folgend unterbrochen wird (Funkeninduktoren u. s. w.), oder die einen großen Widerstand besitzen (Vakuumlampen u. s. w.).

Es werden dann diese Apparate mit den Klemmen 2 und 3 in Verbindung gesetzt.

Durch zwei weitere, dem Apparate beigegebene Vorrichtungen können Drähte von beliebiger Länge zwischen die Klemmen 2 und 3 gespannt und zu Glüh- und Schmelzversuchen verwendet werden. Damit die hierbei umhersprühenden geschmolzenen Theile keine Beschädigung des hölzernen Sockels u. s. w. verursachen, so ist unterhalb des Tisches eine ausziehbare Blechrinne angebracht, welche diese Theile aufnimmt.

Die mit der Maschine angestellten Versuche lieferten folgende Ergebnisse:

Der Strom entwickelt, mit einem Mohr'schen Voltameter gemessen, in der Minute 180 bis 200 ccm Knallgas.

Ein Platindraht von 50 cm Länge und 0,5 mm Dicke kann durch die Maschine mit Leichtigkeit in lebhaftes Glühen und ein Stahldraht von derselben Stärke und 20 cm Länge zum Schmelzen gebracht werden.

In einer Kontaktglühlampe erzeugt der Strom ein elektrisches Licht, welches als Beleuchtungsquelle für Projektionen vollständig genügend ist.

Eine Vakuumglühlampe kann mit Hülfe des oben erwähnten Nebenschlusses ebenfalls zum Hellrothglühen gebracht werden, und es können bei dieser Schaltungsweise große Funkeninduktoren, sowie alle anderen elektromagnetischen Maschinen in regelmäßigem Gang erhalten werden.

Wird der Strom zum Zwecke der elektrischen Kraftübertragung in eine zweite derartige dynamoelektrische Maschine geleitet, so wird diese in rasche Umdrehung versetzt und erreicht eine Geschwindigkeit von 1400 Touren in der Minute, wenn die der getriebenen Maschine eine solche von 1600 macht, welche Tourenzahl bei dem eingeschalteten Widerstand der beiden Maschinen (1,2 Ohm) durch einen kräftigen Mann noch sehr leicht erzielt werden kann.

Ueber die Stärke der Undulationen des elektrischen Stromes.

Von ALEX. PERÉNYI, Ingenieur in Budapest.

Die Beurtheilung der Stärke der Undulationen im elektrischen Strome, welche mittels eines schwingenden Kontaktes hervorgebracht werden, hat in Folge der Verbreitung des Fernsprechwesens sowohl eine theoretische als praktische Bedeutung erlangt. Wir wollen in Folgendem kurz die Größenverhältnisse der elektrischen Undulationen bei den üblichen einfachen Leitungen in Betracht ziehen und die gefundenen Ergebnisse zur Beachtung der Vorgänge in Nebenschließungen vergleichsweise benutzen.

Die Ohm'sche Gleichung für einfache Leitung ist geometrisch die Gleichung einer gleichseitigen Hyperbel, deren Asymptoten rechtwinklig auf einander stehen. Sei diese Gleichung:

$$1) \quad J(k+w) = E,$$

worin J die Stromstärke, k den Widerstand der Batterie, E die elektromotorische Kraft, w den Widerstand im Schließungsbogen bedeuten. Ferner möge in der graphischen Darstellung die Stromintensität die Ordinate (y) und der Gesamtwiderstand ($k+w$) die Abscisse (x) irgend eines Punktes der Kurve bilden (Fig. 1).

Durch die schwingende Aenderung von w auf $w \pm \Delta w$ ändert sich J auf $J \mp \Delta J$. Die Zu- oder Abnahme also wird im Allgemeinen sein:

$$2) \quad \Delta J = - \frac{E \Delta w}{(k+w)^2}$$

als erstes Differenzial der Grundgleichung.

Sowohl aus dieser Gleichung, als auch aus der graphischen Darstellung ist es ersichtlich:

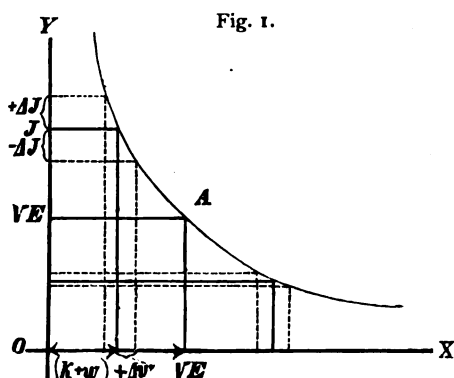


Fig. 1.

1. daß die Stärke der Undulation genügend nahe mit dem Quadrate des Linienwiderstandes abnimmt;

2. daß bei geringem Widerstande des Schließungsbogens die Stärke der Undulation eine verhältnißmäßig bedeutendere wird und die mikrophonische Vergrößerung sonst kaum vernehmbarer Töne im Telephon zu bewirken vermag.

Da nun beim Fernsprechen das Entgegengesetzte der Fall ist, so ist es wohl begründet, daß alles Streben darauf gerichtet ist, mikrophonische Sprecher derart zu schaffen oder solches Kontakt bildende Material dazu zu wählen, daß in langen Linienleitungen das Leitungsvermögen zwischen möglichst weiten Grenzen verändert werden könne.

Die Elastizität des Mikrophonkontaktes hat aber ihre Grenzen zu nahe, und preßt man zwei den Kontakt bildende Kohlenstücke zu stark an einander, so wird wohl der Widerstand bei der Ruhe kleiner, aber auch die Schwingungsamplitude geringer werden. Man sagt: Das Mikrophon ist kaum empfindlich. Allzugeringer Kontakt hingegen vergrößert den Widerstand im Ruhezustande; es entsteht die Möglichkeit,

daß die Schwingungsamplitude nach einer Richtung hin viel zu schnell ins Unendliche wächst, indem der Kontakt noch vor Beendigung einer Schwingung aufhört.

Da nun aber die Länge der Leitung gegeben ist, sowie die Empfindlichkeit des Schwingungskontaktes nicht für jede Linie genügt, so fragt es sich, inwiefern man indirekt größere Undulationsamplituden in der langen Leitung erzielen könnte. Man ist wohl mit praktischem Gefühl darauf gekommen, stärkere elektromotorische Kraft zu verwenden, und man erhält auch stärkere Undulationen damit; giebt doch die n -fache elektromotorische Kraft, wenn man die Batteriewiderstände — als gegen den Linienwiderstand sehr klein — nicht in Betracht zieht, die ebenso vielfache Undulationsamplitude. Aber außer dem ökonomischen Nachtheile haftet dieser Anordnung noch der Uebelstand an, daß stärkere Ströme auf andere parallele Leitungen unwillkommene Undulationen in starkem Maße induzieren.

Es ist immerhin eine schöne Uebereinstimmung zwischen der Tonübertragung einer einfachen Fernsprechleitung und einer optischen Konvex-

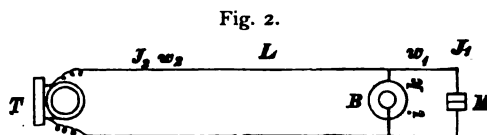


Fig. 2.

linse vorhanden. Der Fernsprecher in kurzem Schließungsbogen wirkt ganz gleich auf das Gehör, wie die Linse auf das Sehvermögen, vor welcher innerhalb ihrer Brennweite der Gegenstand liegt. Der Fernsprecher in langer Leitung hingegen ist vergleichbar mit der Linse in der Camera obscura. Wenn man nun weiter geht, so findet man das Seitenstück zum Fernrohr in der Anordnung des Fernsprechers in Nebenschließungen.

Wir wenden uns also in Folgendem zu den Nebenschließungen. Es sei B , Fig. 2, eine Batterie von der Kraft E , welche sowohl mit der Linienleitung L , deren Widerstand w_2 , als auch mit einer kurzen Lokalleitung, deren Widerstand w_1 , verbunden ist. Es sei ferner die Lokalleitung in M theilweise unterbrochen. Es bestehen dann folgende Zustandsgleichungen für die Stromstärken J_1 in der Lokalleitung und J_2 in der Linienleitung L :

$$\begin{aligned} i k + J_2 w_2 &= E \\ i k + J_1 w_1 &= E \\ J_1 + J_2 &= i. \end{aligned}$$

Und hieraus:

$$1) \quad \begin{cases} J_2 = \frac{E}{k + w_2 + k \frac{w_2}{w_1}}, \\ J_1 = \frac{E}{k + w_1 + k \frac{w_1}{w_2}}. \end{cases}$$

Der Aenderung des Widerstandes in der Lokalleitung um Δw_1 entspricht eine Aenderung der Stromstärke J_2 in der Linienleitung L von der GröÙe:

$$2) \quad \Delta J_2 = + \frac{E \cdot k w_2 \cdot \Delta w_1}{(k w_1 + w_2 w_1 + w_2 k)^2}.$$

Liefse man die kleine Nebenleitung weg und verlegte man den schwingenden Kontakt in die Linienleitung, so wäre der Widerstand w_2 veränderlich und:

$$3) \quad J_2' = \frac{E}{k + w_2},$$

$$4) \quad \Delta J_2' = - \frac{E \cdot \Delta w_2}{(k + w_2)^2}.$$

Würde das gleiche Maß der Aenderung des Widerstandes bei beiden Anordnungen ins Auge gefaßt, so wäre $\Delta w_1 = \Delta w_2$. Und nun ist die Frage, unter welcher Bedingung erhält man mit Nebenschließung größere Undulationen in der Linienleitung, als nach einfacher Art?

Da der Sinn der Undulation — sei er positiv oder negativ — für unseren Vergleich gleichgültig ist, so kann das Vorzeichen in Gleichung 2) und 4) außer Betracht gelassen werden. Es muß die Ungleichheit bestehen:

$$\pm \Delta J_2 > \pm \Delta J_2'$$

$$\frac{k w_2}{(k w_1 + w_2 w_1 + w_2 k)^2} > \frac{1}{(k + w_2)^2},$$

woraus:

$$5) \quad \sqrt{k w_2} > w_1 + \frac{k w_2}{k + w_2}.$$

Diese Gleichung läßt sich leicht in Worten ausdrücken. $\sqrt{k w_2}$ ist die geometrische mittlere Proportionale zwischen dem Linien- und dem Batteriewiderstand; $\frac{k w_2}{k + w_2}$ ist der zusammengesetzte Widerstand derselben, als Verzweigungen im Anschlusse an die Lokalleitung betrachtet. Somit verlangt 5): Es soll die geometrische mittlere Proportionale zwischen Batteriewiderstand und Linienleitung größer sein, als die Summe des Widerstandes der Lokalleitung und des zusammengesetzten Widerstandes der beiden übrigen Leitungen. Und das ist immer der Fall, wenn die Linie gegen die Lokalleitung bedeutend groß ist.

In Gleichung 1) gewinnt das Verhältniß $\frac{w_2}{w_1}$ im Nenner, wenn w_1 an GröÙe wechselt, großen Einfluß auf Aenderung des Gesamtwertes des Ausdruckes. Charakteristisch ist noch, daß die geometrische mittlere Proportionale zweier Widerstände im Allgemeinen größer ist, als deren zusammengesetzter Widerstand; daher dem Ausdrucke: $\sqrt{k w_2} - \frac{k w_2}{k + w_2} \geq w_1$ für das Gleichheitszeichen der Grenzwert Null als Minimum entspricht, wie es auch in der Natur

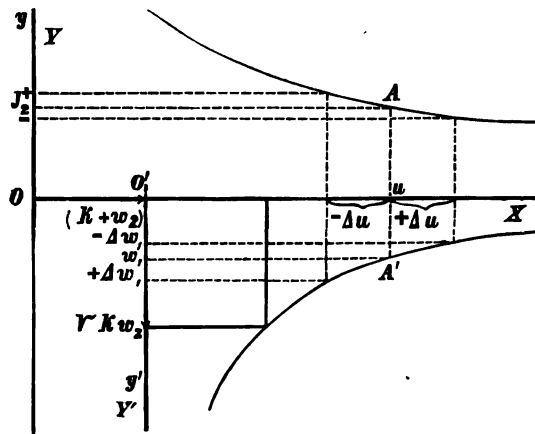
des Widerstandes liegt, nicht negativ werden zu können.

Die graphische Darstellung der UndulationsgröÙe, wie sie die Gleichung 2) algebraisch giebt, gewährt einen klaren Ueberblick über obige Auseinandersetzungen. Wir gehen von der Hauptgleichung 1) aus:

$$J_2 \left(k + w_2 + \frac{k w_2}{w_1} \right) = E$$

ist die Gleichung einer gleichseitigen Hyperbel, für deren Scheitelpunkt (Fig. 3) die Koordinaten $x = y = \sqrt{E}$ sind. Wir tragen die konstanten Widerstände $k + w_2$ auf die Abscissenaxe X auf; die zugehörige Ordinate ist dann die Stromstärke der Linienleitung, wenn $w_1 = \infty$, d. h. wenn gar keine Nebenschließung vorhanden ist. $\frac{k w_2}{w_1}$ ist eine WiderstandsgröÙe, welche in Folge des angewendeten Nebenschlusses noch weiter auf die Abscissenaxe aufgetragen werden soll.

Fig. 3.



Setzen wir diese GröÙe $= u$, welche mit w_1 zugleich sich ändert, so ist abermals $k w_2 = u w_1$ die Gleichung einer anderen gleichseitigen Hyperbel, deren Scheitelpunkt die gleichen Koordinaten $\sqrt{k w_2}$ hat, und die wir der Bequemlichkeit halber im unteren Quadranten zeichnen, indem wir für diese Kurve den Koordinatenanfangspunkt auf der Abscissenaxe um die GröÙe $(k + w_2)$ weiter rücken nach O' .

Wir tragen auf die Ordinatenaxe nach unten den Widerstand der kleinen Zweigleitung w_1 auf und finden zu jedem solchen die zugehörige Abscisse u auf der Abscissenaxe zu den konstanten Widerständen $k + w_2$ hinzugefügt. Durch Hinauflothen bis zur oberen Kurve findet sich dann die Stromstärke J_2 .

Zeichnen wir nun die kleine Widerstandsänderung $\pm \Delta w_1$, welche durch die Schwingung des Kontaktes in der kleinen Lokalleitung verursacht wird, so wird es ersichtlich, daß die Grenzen der Aenderung von u desto mehr von

einander entfernt werden, je geringer der Widerstand der Lokalleitung w_1 ist.

Dagegen ist aber die Stärke des elektrischen Stromes herabgemindert worden. Nun ist es theoretisch für die GröÙe der Undulation gleichgültig, um welche Stärke herum dieselbe schwankt; ja sogar ist es von Vortheil, die Stromstärke noch weiter herabzumindern und dafür gröÙere elektromotorische Kraft durch Induktion zu gewinnen.

Eine solche Anordnung für zwei Stationen zeigt Fig. 4. Die primäre und sekundäre Rolle der Induktionsspule R ist mit dem einen Pole der Batterie B verbunden. Die kürzere Lokalleitung geht nach der inneren, die Linienleitung hingegen nach der sekundären Umwicklung. Die Mikrophone M wirken in den Lokalleitungen, die Hörapparate T sind in die gemeinsame Linienleitung L eingeschaltet.¹⁾

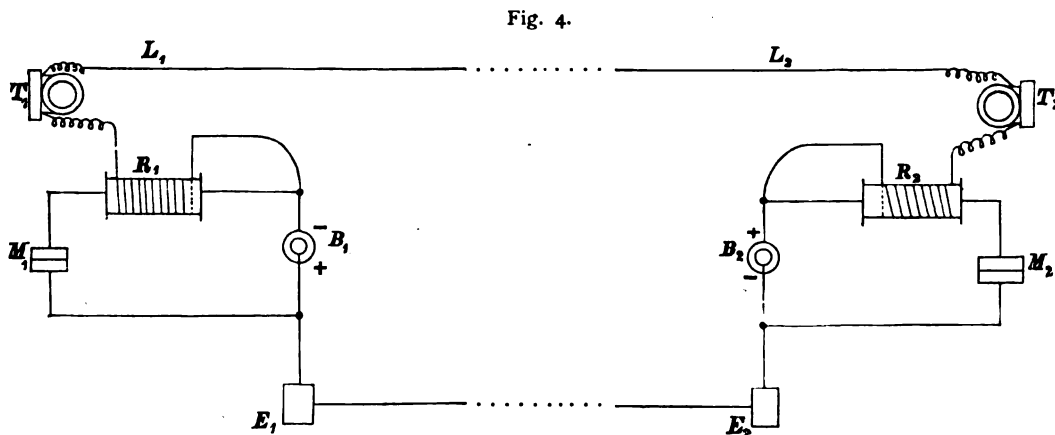


Fig. 4.

Um auch durch Rechnung das Verhältniß zu beleuchten, in welchem die Undulationsstärke der mit Nebenschließung versehenen Anordnung zu derjenigen der einfachen Anordnung steht, sei hier ein Beispiel gegeben. Es sei $k = 1$, $w_2 = 100$, $w_1 = 1$, $E = 1$; ferner möge der Widerstand innerhalb einer Schwingung des Kontaktes von w_1 auf die AmplitudengröÙe $w_1 + a$ wachsen; so findet sich für $a = 1$:

$$\begin{aligned} \Delta_o J_2 &= \frac{E}{k + w_2 + \frac{w_2 k}{w_1 + a}} - \frac{E}{k + w_2 + \frac{w_2 k}{w_1}} \\ &= \frac{2}{302} - \frac{1}{201} = + \frac{1}{607} \end{aligned}$$

Gegenüber der einfachen Verbindung, allwo w_1 auf $w_2 + a$ wächst:

¹⁾ Diese Anordnung ist zufolge der Einfügung der Induktoren doch wesentlich von Fig. 2 verschieden und dürfte deshalb eine selbstständige eingehendere Erörterung erfordern. D. Red.

$$\begin{aligned} \Delta_o J_2 &= \frac{E}{k + w_2 + a} - \frac{E}{k + w_2} \\ &= \frac{1}{102} - \frac{1}{101} = - \frac{1}{10302} \end{aligned}$$

Da, wie bereits erwähnt wurde, der Sinn der Undulation für die Uebertragung der Tonschwingungen gleichgültig ist, so ist beim Vergleichen der Undulationsstärken nur ihr numerischer Werth maßgebend und aus obigem Beispiele der Vortheil der Anordnung mit Nebenschließung ersichtlich.

Diesen Vortheil verdankt man dem Vorhandensein des Widerstandes, welchen wir der Kürze halber Batteriewiderstand nannten. Es ist aber dazu eigentlich noch der Widerstand zu rechnen, welcher von der Zwischenverbindung herrührt. Wäre dieser Widerstand, den wir mit k bezeichneten, Null, so wäre keine Undulationsübertragung auf die andere Leitung mög-

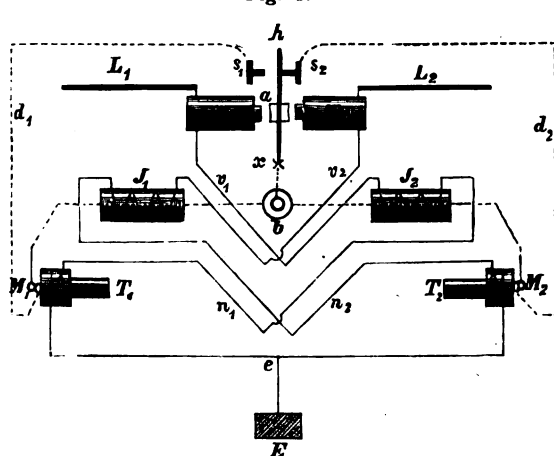
lich, denn ΔJ_2 würde $= 0$, da $J_2 = \frac{E}{w_2}$, d.h. konstant bliebe. Dieser Zwischenwiderstand läßt sich reguliren, indem man zwischen Batterie und Leitung passend große Widerstandsrollen giebt.

Mikrophonisch-telephonische Uebertragung.

Unter No. 17920 ist vom 25. April 1880 ab Ezra T. Gilliland in Indianapolis, Indiana, V. St. A., ein deutsches Patent auf eine Uebertragungseinrichtung ertheilt worden, bei welcher als Empfänger ein Telephon, als Sender aber ein Mikrophon verwendet wird, welches dadurch mit dem empfangenden Telephon in Verbindung gesetzt ist, daß das eine seiner Kontaktstücke an der Telephonplatte befestigt ist. Fig. 1 skizzirt die Anordnung dieser Uebertragung, welche, was die Telephone T_1 und T_2 sowie die Mikrophone M_1 und M_2 anlangt, ganz und gar den sonst in der Telegraphie gebräuchlichen

Translationen nachgebildet ist; ein Unterschied könnte in dem Uebertragungsamte zunächst nur darin gefunden werden, daß die als Geber dienenden Mikrophone M_1 und M_2 nicht unmittelbar in die Fernspreitleitungen L_1 und L_2 arbeiten, sondern bloß in einem Lokalstromkreise mit der Batterie b liegen, während die in den sekundären Windungen der Induktoren J_1 und J_2 durch die Stromschwankungen im Lokalstromkreise von den Mikrophonen erregten Induktionsströme dann in die Leitungen weitergegeben werden. Da indessen diese in die zweite Leitung weiterzugehenden Ströme auch das Telephon dieser zweiten Leitung mit durchlaufen, also das an diesem Telephon angebrachte Mikrophon in Thätigkeit versetzen, von diesem aus aber Ströme nach rückwärts in die erste Leitung entsenden würden, so sah sich Gilliland genöthigt, stets eins der beiden Telephone durch Unterbrechung seines Lokalstrom-

Fig. 1.



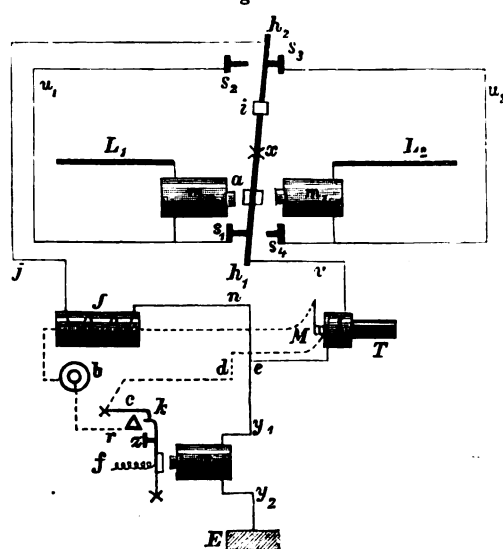
kreises unthätig zu machen. Er wählte dazu einen um die Axe x drehbaren Umschalthebel xh , welcher durch die beiden auf seinen Anker a wirkenden Elektromagnete m_1 und m_2 umgelegt werden kann, so daß also jede sprechende Station in den Leitungen L_1 und L_2 die Möglichkeit besitzt, durch Entsendung eines galvanischen Stromes den Hebel xh an die Stellschrauben s_1 oder s_2 zu legen und dadurch die zur Uebertragung in L_1 oder L_2 nöthige Schließung der Mikrophonbatterie b zu bewirken.

Bei der in Fig. 1 gezeichneten Lage des Hebels xh an s_2 , die durch einen aus L_2 kommenden Batteriestrom herbeigeführt wird, gehen die aus L_2 kommenden Wechselströme durch m_2 über v_2 , durch die sekundären Windungen von J_1 über n_2 , durch die Rollen des Telephons T_2 und über e zur Erde E ¹⁾. Die Telephonplatte geräth in Schwingungen, ver-

anlaßt mittels des Telephons M_2 entsprechende Schwankungen der Stromstärke in dem Schließungskreise b, M_2, d_2, s_2, hx, b der Batterie b und erregt so, da in diesem Stromkreise die primären Windungen des Induktors J_2 liegen, Wechselströme in den sekundären Windungen dieses Induktors, welche einerseits über n_1, T_1, e zur Erde E gehen, andererseits über v_1 durch m_1 in die Leitung L_1 . Die aus L_2 im Uebertragungsamt einlangenden Worte werden also durch Uebertragung in L_1 weitergegeben.

Soll dann umgekehrt aus L_1 unter Uebertragung nach L_2 gesprochen werden, so muß zuvor ein Batteriestrom durch m_1 und über v_1, J_2, n_1, T_1, e zur Erde E gesandt werden, damit m_1 den Anker a anzieht und den Hebel xh an s_1 legt. Dann kann M_2 , wenn die Platte seines Telephons T_2 schwingt, keine Wechsel-

Fig. 2.



ströme mehr in L_1 entsenden, wohl aber T_1 in L_2 .

Gilliland stellte den Hebel xh aufrecht und erreichte so, daß derselbe nach jeder Umlegung durch sein eigenes Gewicht an der Stellschraube s_1 bzw. s_2 ruhig liegen blieb. Natürlich ist für den nämlichen Zweck auch jede andere verwandte Einrichtung brauchbar, z. B. ein polarisirtes Relais, wie es bei den vom Reichs-Postamte mit dieser Schaltungsweise vorgenommenen Versuchen benutzt wurde.

Es ist zu verwundern, daß Gilliland, da er doch einmal eine Umschaltvorrichtung brauchte, nicht gleich darauf ausging, in der schon mehrfach in Vorschlag gebrachten Weise gleich die Schaltung dadurch zu vereinfachen, daß er bloß einen Sender und einen Empfänger benutzte und diese abwechselnd in verschiedene Leitungen, bald in L_1 , bald in L_2 , schaltete. Würden dadurch doch die Anschaffungskosten der nöthigen Apparate fast auf die Hälfte herab-

¹⁾ Bei Benutzung der Erdplatte ist ein unmittelbares Weitergehen der aus L_2 einlangenden Ströme von e aus über T_1, n_1, J_2, v_1, m_1 in L_1 nicht ausgeschlossen.

gebracht und außerdem unter Umständen die Ueberwachung der Apparate im Uebertragungsamte vereinfacht. Allerdings muß dann das Telephon T abwechselnd in L_1 und L_2 arbeiten, und es wird auch die Umlegung eines an zwei Stellen Kontakt machenden Hebels erforderlich, wenn man nicht statt dessen die zwei Ankerhebel zweier parallel oder hinter einander zu schaltender Elektromagnete benutzen will. In Fig. 2 ist eine solche, bloß einen Induktor J , ein Mikrophon M und ein Telephon T enthaltende Schaltung skizziert mit einem um x drehbaren, aus zwei bei i gegen einander isolirten Theilen ih_1 und ih_2 bestehenden Hebel $h_1 h_2$; in derselben ist zwischen y_1 und y_2 noch ein Elektromagnet m eingeschaltet, mittels dessen man aus jeder der beiden Leitungen L_1 , und zwar gleich durch den Umschalthebel $h_1 h_2$ bewegenden Strom die Mikrophonbatterie schließen kann, wenn dieselbe von dem die Uebertragung überwachenden Beamten früher durch Auflegen des Kontakthebelchens c auf den Ankerhebel k zwischen c und dem Kontakte r unterbrochen worden war; die Feder f hält dann k an der Schraube z fest, bis ein m durchlaufender Strom den Hebel k an m heranbewegt und c sich auf r herabsenken läßt.

Bei der in Fig. 2 gezeichneten Stellung des um x drehbaren Hebels $h_1 h_2$, welche ein aus L_1 kommender, m_1 durchlaufender Batteriestrom herbeiführt, gehen die Telephonströme aus L_1 durch m_1 über s_1, h_1, v , durch T nach e, y_1, m, y_2 und E . Das Mikrophon M arbeitet in der Schließung b, J, M, d, c, r, b der Lokalbatterie b und erzeugt in den sekundären Windungen des Induktors J Wechselströme, die einerseits über n, e, y_1, m, y_2 nach E gehen und andererseits über j, h_2, s_3, u_2, m_2 in die Leitung L_2 gelangen. Ein aus L_2 kommender Batteriestrom legt $h_1 h_2$ an die Stellschrauben s_4 und s_2 , verlegt also T über h_1 und s_4 in L_2 , die sekundären Windungen von J dagegen über h_2, s_2, u_1, m_1 in L_1 .

Will man auf die Möglichkeit, bei längeren Pausen im Telephoniren die Schließung von b zu beseitigen, verzichten, so hat man bloß y_1 mit y_2 kurz zu verbinden und c bleibend auf r zu legen. E. Z.

Elektrische Uhr von Lassance.

Die von Du Moncel auf S. 178 ff. des 4. Bandes (3. Aufl.) seines Exposé des applications de l'électricité beschriebene¹⁾ elektromagnetische Anordnung, durch welche Foucault bei dem Nachweise der Drehung der Erde mittels eines schwingenden Pendels das Pendel in regel-

mäßigen Schwingungen zu erhalten versuchte, war darauf berechnet, daß der Elektromagnet, welcher dem Pendel die verloren gegangene Leistung wiederersetzen sollte, nur während des Niederganges der Pendellinse wirken konnte, und daß diese Wirkung, obwohl sie durch das Pendel beendet werden mußte, doch ohne Mitwirkung eines mechanischen Organes beendet wurde. Foucault konnte dies nur durch eine Anzahl keineswegs einfacher Organe erreichen, welche dabei sehr zart waren und sehr genau berechnet werden mußten. Bei der gewöhnlichen Anwendung der Elektrizität für Uhren kann man der zweiten der eben erwähnten Bedingungen ausweichen; der ersteren aber hat Lassance in einfacherer und zweckmäßiger Weise zu genügen gewußt.

Die von Lassance dazu vorgeschlagene Einrichtung besteht nach La lumière électrique, Bd. 6, S. 574, zunächst darin, daß er an dem Pendel zwei Kontaktfedern anbringt; eine am oberen Ende, welche bei dem größten Ausschlage nach links und nach rechts einen Kontakt o_1 und o_2 , bei dem Durchgehen des Pendels durch die vertikale Lage dagegen einen mittleren Kontakt o_m berührt; und eine sehr biegsame am unteren Ende, welche in der äußersten linken und rechten Lage des unteren Pendelendes sich an zwei auf einer Führung horizontal verstellbare Kontaktstäbe u_1 bzw. u_2 anlegt, beim Durchgange des Pendels durch die Mittellage dagegen, Kontakt machend, über den Anker A eines Elektromagnetes M hinstreicht. Das eine Ende der Bewickelung dieses unter der tiefsten Stelle des Schwingungsbogens des Pendels aufgestellten Elektromagnetes M ist mit dessen Anker A und mit den beiden Kontakten o_1 und o_2 leitend verbunden; das andere Ende dagegen und der Kontakt o_m sind mit dem einen Pol einer Batterie verbunden, von deren zweitem Pol endlich Drähte nach den Kontakten u_1 und u_2 , sowie nach einem Metallstück D geführt sind, auf welches sich der Anker A auflegt, wenn er von seinem Elektromagnet M angezogen wird.

Diese ganze Anordnung und Schaltungsweise bezweckt, daß die metallene Pendelstange in ihren beiden äußersten Lagen einen Strom schließt, der zwar selbst nur von kurzer Dauer ist, aber einen anderweiten Stromschluß im Gefolge hat, der nun so lange dauert, bis das niedergehende Pendel seine tiefste Lage erreicht hat, in welcher es dann den bisher auf das Pendel wirkenden Strom unterbricht, damit das Pendel nun aufsteigen kann, ohne darin vom Elektromagnete gehindert zu werden.

Denken wir uns nämlich, das Pendel berührt eben beim größten Ausschlage nach links mit der oberen Kontaktfeder den Kontakt o_2 , mit der unteren dagegen den Kontakt u_1 , so ist die Batterie über u_1 , die Pendelstange und o_2

¹⁾ Vgl. auch Dub, Die Anwendung des Elektromagnetismus, 2. Aufl., S. 778, nach einer früheren Auflage des Exposé.

durch den Elektromagnet M geschlossen, und M übt seine Anziehung auf eine anstatt der Linse an der Pendelstange befestigte und zur Regulirung der Schwingungsdauer auf ihr verstellbare Eisenmasse aus und veranlaßt so das Pendel, seinen Niedergang zu beginnen; gleichzeitig zieht M aber auch seinen Anker A an, dieser legt sich auf das Metallstück D und stellt so einen neuen Schluß der Batterie durch M über A und D her, welcher auch bestehen bleibt, wenn die Federn an der Pendelstange die Kontakte o_1 und u_1 verlassen.

Sobald dann aber das schwingende Pendel sich seiner tiefsten Lage nähert, die untere Feder an der Pendelstange dabei über den Anker A hinstreicht und gleichzeitig die obere den Kontakt o_m berührt, stellt die Pendelstange über o_m , A und D einen kurzen Nebenschluß zu dem Elektromagnet M her; der Elektromagnet vermag in Folge dessen seinen Anker A nicht länger auf D fest zu halten, A fällt ab, und somit wird zwischen A und D der Strom, welcher bisher den Elektromagnet M durchlaufen hatte, unterbrochen und bleibt es, bis das Pendel die rechte Hälfte seines Schwingungsbogens fast ganz durchlaufen hat, so daß jetzt sich die beiden Kontaktfedern o_1 und u_2 berühren und den Strom durch M von Neuem schliessen.

Die Vorgänge wiederholen sich natürlich beim nächsten Pendelschlage: immer wirkt der Elektromagnet M auf die pendelnde Eisenmasse nur während des Niederganges derselben, er läßt sie dagegen unbehindert aufsteigen.

Um die Uhr vollständig zu machen, muß am Pendel noch ein Hemmungsanker angebracht werden, welcher ein Minutenwerk treibt.

Die »Lampe Soleil«.

Die von Clerc und Bureau konstruirte Lampe, »Lampe Soleil« genannt, besteht¹⁾ im Wesentlichen aus einem Marmorklotz, welcher mit zwei sich verjüngenden, einen Winkel von 40° bildenden Bohrungen versehen ist. Letztere werden durch halbcylindrische Kohlenstäbe ausgefüllt, welche, ihrer Abnutzung entsprechend, durch ihr eigenes Gewicht herabrutschen. Der untere Theil des Marmorklotzes ist mit einer Aushöhlung versehen, in welche die Bohrungen münden. Entsteht zwischen den beiden Kohlen spitzen der Lichtbogen, so werden die zwischen jenen befindlichen Theile des Marmorklotzes zum Weißglühen gebracht. Bei Lampen, welche nicht sehr lange zu brennen brauchen, haben

die Erfinder die beweglichen Kohlenstäbe durch ziemlich große, feste Kohlenklötze ersetzt. Derartig konstruirte Lampen wurden z. B. bei den Beleuchtungsversuchen im Foyer des Opernhauses in Paris angewendet.

Um ein Erlöschen der Lampe, welches übrigens viel weniger leicht eintritt, als bei den anderen Lampen mit Lichtbogen, möglichst zu vermeiden, werden in jeder Laterne zwei Lampen angeordnet. Ein automatischer Stromwechsler bewirkt, daß, wenn die eine Lampe erlischt, sofort die andere zu brennen anfängt.

Die »Lampe Soleil« giebt ein sehr ruhiges Licht. Dies rührt davon her, daß der Lichtbogen nicht wie bei den Bogenlichtern zwischen den Kohlenspitzen hin- und herspielen kann, ihm vielmehr durch die Wände des Marmorkörpers ein bestimmter Weg vorgeschrieben ist, und daß ferner plötzliche und ziemlich bedeutende Schwankungen in der Stromstärke infolge des Weißglühens des Marmors mit dem Auge nicht wahrnehmbar sind. Erst wenn der Strom auf die Hälfte seiner normalen Stärke sinkt und in diesem Zustande nahezu eine Minute verharret, erlischt die Lampe. Andererseits kann die Stromstärke bis auf das Drei- bis Vierfache ihres normalen Werthes gesteigert werden, ohne daß dies nachtheilige Folgen für die Lampe hat.

Ueber die Eigenschaften des von der Lampe ausgestrahlten Lichtes ist man sehr verschiedener Ansicht. Während in den französischen Büchern und Journalen hervorgehoben wird, daß das Licht der »Lampe Soleil«, weil in demselben nur wenige violette Strahlen vorhanden sind, dem Auge besonders angenehm und z. B. für die Beleuchtung von Gemälden sehr geeignet sei, findet sich in einem Artikel der »Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre« über die Elektrizitäts-Ausstellung zu Paris (Bd. 3, S. 406) gerade die entgegengesetzte Ansicht ausgesprochen.

Die »Lampe Soleil« ist, da an derselben jeglicher Mechanismus fehlt, sehr billig. Eine zum Gebrauch fertige Lampe kostet 4 M. Die Kosten für Erneuerung des Marmorklotzes betragen ungefähr 0,8 Pf. für einen Block und eine Stunde, und für die Kohlen, welche nicht von besonderer Reinheit zu sein brauchen, 2,4 Pf. für eine Stunde und eine Lampe. Ein fertiger Marmorklotz kostet 24 Pf.; derselbe kann mehrere Tage hinter einander benutzt werden, namentlich wenn die Lampe durch Einschließung in ein Gehäuse vor Feuchtigkeit geschützt ist.

In der nachstehenden Tabelle sind die Ergebnisse der Versuche aufgeführt, welche im Herbst 1881 von den Herren Bède, Dumont, Rousseau, Wanters und Desguin in Brüssel gemacht worden sind.

¹⁾ Wie schon auf S. 220 unter Bezugnahme auf Fig. 18 bemerkt wurde.

Datum.	Tourenzahl.	Kraftverbrauch in Pferdestärken.	In den Stromkreis der Lampen eingeschalteter Widerstand in Ohm.	Stromstärke in Ampère.	Anzahl der Lampen.	Durchmesser der Kohlenstäbe in mm.	Maximale Lichtstärke in Carcel-Brennern.	Anzahl der Carcel-Brenner für eine Pferdestärke.	Anzahl der Pferdestärken für eine Lampe.
1881.									
13. Juni . . .	1 920	7,9	3	10,5	2	30	280	70	3,9
dgl. . . .	dgl.	8,1	—	10,5	3	22	212	78	2,7
3. August . .	1 959	13,9	—	5,5	12	11	105	90	1,16
dgl. . . .	dgl.	11,7	—	5	dgl.	dgl.	100,5	103	0,97
dgl. . . .	dgl.	13,9	—	5,8	8	22	126	72	1,7
dgl. . . .	dgl.	7,3	9,5	5	4	dgl.	unbestimmt	dgl.	1,8
dgl. . . .	dgl.	15,8	—	9,6	6	dgl.	234	88	2,6
13. August . .	1 986	18	—	—	16	11	—	—	—
dgl. . . .	dgl.	—	—	5,7	dgl.	dgl.	113	100	1,1
dgl. . . .	dgl.	18,8	—	5,1	dgl.	dgl.	89	75	1,2
dgl. . . .	dgl.	18,3	—	5	dgl.	dgl.	70	61	1,1
dgl. . . .	dgl.	18	—	4,3	dgl.	dgl.	60	53	1,1
20. August . .	2 060	19,7	—	12	12	11	140	85	1,6
dgl. . . .	dgl.	19	—	11,8	dgl.	dgl.	126	79	1,6
dgl. . . .	dgl.	17,9	—	12,3	dgl.	dgl.	120	80	1,5
dgl. . . .	dgl.	16,5	—	11	dgl.	dgl.	85	61	1,4
dgl. . . .	dgl.	15,5	—	9,05	dgl.	dgl.	66	51	1,3
dgl. . . .	dgl.	9,4	4,8	8,13	3	30	205	65	3,1
dgl. . . .	dgl.	7	9,5	6,9	dgl.	dgl.	180	77	2,3
dgl. . . .	dgl.	6,5	13,4	6,4	dgl.	dgl.	165	76	2,2
dgl. . . .	dgl.	7,2	22,9	5,8	dgl.	dgl.	145	60	2,4
dgl. . . .	dgl.	8,5	37,2	5,3	dgl.	dgl.	115	40	2,8
dgl. . . .	dgl.	7,8	55,3	4,6	dgl.	dgl.	98	37	2,6
dgl. . . .	dgl.	3,8	—	22,8	2	35	612	139	4,4
dgl. . . .	dgl.	8,1	—	22,3	dgl.	dgl.	562	138	4

Auf Grund ihrer Versuche hat die Prüfungs-Kommission die folgenden Schlussfolgerungen gezogen:

1. Die Lichtstärke ist im Anfange sehr stark; sie nimmt im Verlauf einer halben Stunde allmählich ab und bleibt dann nahezu konstant.

2. Die Stromstärke nimmt ab, und zwar ungefähr in demselben Verhältniss wie die Lichtstärke.

3. Die am 20. August ausgeführten Versuche zeigen, daß sich die Beleuchtungsanlage in sehr großer Entfernung vom Stromerzeuger befinden darf.

4. Die Betriebskraft wechselt den Strom- und Lichtstärken entsprechend; sie beträgt bei den Lampen:

mit Kohlenstäben

- a) von 11 mm Durchm. 1 bis 1,5 Pferdestärken,
- b) - 22 mm - 1,7 - 2,7 -
- c) - 30 mm - 2,2 - 3 -
- d) - 35 mm - 4 -

5. Der Lichtnutzeffekt ist für eine Pferdestärke ein um so günstiger, je stärker das Licht ist.

Aus vorstehenden Zahlen ersieht man, daß die »Lampe Soleil« nicht mehr Kraft verbraucht als die anderen Lampen.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Konkurrenz-Ausschreiben auf dem Gebiete der Elektro-technik.] Ausgehend von der Ueberzeugung, daß die außerordentlichen Fortschritte der neuesten Zeit auf dem Gebiet elektrischer Lichterzeugung ein dringendes Bedürfniss wachgerufen haben, für die Lichtträger, wie solche zur Verwendung des elektrischen Lichtes auf öffentlichen Plätzen, in öffentlichen Lokalen, in herrschaftlichen oder bürgerlichen Wohnräumen u. s. w. benöthigt sind, geschmackvolle, den kunstgewerblichen Bestrebungen unserer Zeit entsprechende Gestaltungen zu schaffen, hat der Bayerische Kunstgewerbe-Verein in München ein Konkurrenz-Ausschreiben für Herstellung künstlerisch geschmackvoller Ausführungen, Modellskizzen oder Entwürfe von Lichtträgern, welche für elektrisches Licht geeignet sind, veranstaltet, wie auf S. 279 bereits kurz erwähnt wurde.

Der Bayerische Kunstgewerbeverein erläßt jetzt in der Absicht, mustergiltige Ausführungen, Modellskizzen oder Entwürfe von für elektrisches Licht geeigneten Lichtträgern zu erlangen, an alle Künstler, Kunstindustriellen und Kunsthandwerker die Einladung, in diesen von ihm

eröffneten Wettstreit eintreten und das Unternehmen, welches sich die Aufgabe stellt, der deutschen Kunstindustrie wie dem deutschen Kunstgewerbe ein fruchtbringendes, bisher noch unbebautes Feld der Thätigkeit zu erschließen, dessen energische Kultivirung reiche Erträge verheißt, mit ihren bewährten Kräften freundlichst und möglichst umfassend unterstützen zu wollen.

Die Konkurrenz erstreckt sich sowohl über Glühlichter als über Bogenlichter. Nachdem in dem vom Juli 1882 datirten Ausschreiben zunächst die bisher benutzten Glühlichtlampen von Edison, von Swan, von Lane Fox und von Maxim in ihren Formen und Lichtstärken kurz besprochen und abgebildet worden sind und auf deren Bezugsquellen hingewiesen worden ist, heißt es in dem Ausschreiben:

»Für die Glühlichtlampen sind demnach ihrem Zwecke gemäß Lüster und Wandleuchter aller Arten, Stehlampen, Kandelaber bis zu 5 m Höhe und Wandarme für Straßen- und Gartenbeleuchtung u. s. w. erforderlich, wobei zur entsprechenden Charakterisirung der Formen die verschiedenen Räumlichkeiten, in denen sie verwendet werden sollen, ins Auge zu fassen sind. Repräsentations- und Wohnräume, Arbeitszimmer, Vorplätze, öffentliche Lokale mit ihren Gärten, Hotels, Kirchen und Schulen u. s. w., alle erfordern Formen, welche den Bestimmungen der zu beleuchtenden Räume angemessen sind, und bieten daher ein reiches Feld für die Entfaltung schöpferischer Phantasie. Dabei können die verschiedenartigsten Materialien, wie Gold, Silber, Bronze, Messing, Zink, Eisen, Glas, Porzellan u. s. w., zur Verwendung gelangen, so daß auch nach dieser Richtung hin die größte Mannigfaltigkeit zu erzielen ist. Sehr hübsche Effekte lassen sich bei Lüstern u. s. w. durch Vereinigung von Lampen, die verschiedene Lichtstärken besitzen, erzielen, indem man dieselben zu einer Art Lichtbouquets zusammenstellt.«

Es wird dann hervorgehoben, daß die Bogenlichtlampen, weil jede für sich eine bedeutende Lichtmasse erzeugt, hauptsächlich für die Beleuchtung großer Hallen, öffentlicher Plätze oder Gärten und breiter Straßen geeignet sind, und daß sie hohe Kandelaber von 6 bis 15 m Höhe, lüsterartige Aufhängevorrichtungen und Wandarme erfordern, und im Anschluß daran wird kurz angegeben, welchen Anforderungen sie sonst zu entsprechen haben.

Zu weiteren Mittheilungen und Auskunft bezüglich der technischen Bedingungen für die Entwürfe ist das Comité für elektrotechnische Versuche im Königl. Glaspalaste zu München gern bereit.

Das aufgestellte Programm lautet folgendermaßen:

1. Die Konkurrenz erstreckt sich auf die Herstellung künstlerisch geschmackvoller Ausführungen, Modellskizzen oder Entwürfe von für elektrisches Licht geeigneten Lichtträgern, und zwar

a) für die verschiedenen Arten von Glühlichtern,
b) für die verschiedenen Arten von Bogenlichtern, wobei es dem Konkurrenztheilnehmer überlassen bleibt, einen oder mehrere Entwürfe nach freier Wahl einzureichen.

2. Die ausgeführten Lichtträger, sowie die in beliebiger Darstellung aus Zeichnungen oder Modellskizzen bestehenden Entwürfe müssen neu und Originalarbeiten sein. Den eingesendeten Arbeiten sind eine kurze Erläuterung des Zweckes, für welchen sie gedacht sind, sowie nach Möglichkeit die nöthigen Aufschlüsse über den tatsächlichen oder muthmaßlichen Herstellungspreis beizugeben.

3. Ausführungen sowohl wie Entwürfe sammt den dazu gehörigen Beilagen sind vom Konkurrenztheilnehmer mit Namen und Adresse zu versehen und spätestens bis 10. September d. J. franko an den Bayerischen Kunstgewerbe-Verein in München (Pfandhausstraße) einzusenden. Später einlaufende Entwürfe, ausgenommen Postsendungen, welche den Poststempel vom 10. September nachweisen, sind von der Preisertheilung ausgeschlossen.¹⁾

4. Als Prämien gelangen folgende Ehrenpreise in einem Gesamtbetrage von 1200 Mark zur Vertheilung:

- a) für Ausführungen oder Entwürfe zu den Verwendungen der verschiedenen Arten von Glühlichtern
- | | |
|------------------------------|------------|
| ein erster Preis zu 300 Mark | = 300 Mark |
| zwei zweite Preise zu 100 - | = 200 - |
| vier dritte Preise zu 50 - | = 200 - |
- b) für Ausführungen oder Entwürfe zu den Verwendungen der verschiedenen Arten von Bogenlichtern
- | | |
|------------------------------|------------|
| ein erster Preis zu 300 Mark | = 300 Mark |
| ein zweiter Preis zu 100 - | = 100 - |
| zwei dritte Preise zu 50 - | = 100 - |

5. Die Zuerkennung von Prämien erfolgt nur dann, wenn Ausführungen und Entwürfe von wirklich künstlerischem und praktischem Werthe zur Einsendung gelangen. Die Prämiirung erfolgt an die Einsender. Dieselben sind jedoch, wenn sie nicht zugleich Urheber des eingesandten Konkurrenzobjektes sind, verpflichtet, in einem Begleitschreiben den Namen des Erfinders bekannt zu geben. Ob und welche Preise vertheilt werden, entscheidet das Preisgericht, wobei sich dasselbe vorbehält, die Prämien entweder einem einzelnen Entwurf oder einer Gruppe von solchen des gleichen Einsenders zuzuerkennen.

6. Das Preisgericht wird durch Wahl des Ausschusses des Kunstgewerbe-Vereines aus sieben Mitgliedern, und zwar: aus einem der Vorstände des Kunstgewerbevereins, aus einem der Vorstände des Comité für elektrotechnische Versuche im Glaspalaste zu München, aus drei Künstlern und zwei Industriellen zusammengesetzt. Die Namen der Preisrichter werden vorher durch die Presse bekannt gegeben werden.

Die Mitglieder des Preisgerichtes enthalten sich jeder Betheiligung an der Konkurrenz.

7. Die prämiirten Ausführungen werden photographisch aufgenommen und reproduziert. Diese photographischen Reproduktionen sowie die prämiirten Entwürfe gehen in den Besitz des Bayer. Kunstgewerbevereins über, welcher dadurch das Recht erwirbt, dieselben in seiner Zeitschrift zu veröffentlichen und sie hierdurch zum Gemeingut seiner Mitglieder zu machen.

¹⁾ Jene Einsender, welche sich an der Konkurrenz mit ausgeführten Lichtträgern betheiligen und dieselben während der Ausstellung in Betrieb gesetzt haben wollen, werden ersucht, diesbezügliche Anmeldungen sobald als möglich beim Comité für elektrotechnische Versuche im Königl. Glaspalaste zu München einzureichen, damit die nöthigen Installationsarbeiten veranlaßt werden können.

8. Sämmtliche Einsendungen werden vom 15. September bis 16. Oktober, also während der Dauer der elektrotechnischen Versuche im Königl. Glaspalaste zu München, öffentlich ausgestellt.

9. Die Kosten des Rücktransportes der Entwürfe trägt der Verein, jedoch ohne Haftung für Beschädigungen auf demselben.

[Elektrotechnische Versuche in München.] Seit einigen Wochen herrscht bereits reges Leben im Königl. Glaspalaste. Die Vorbereitungen für die schweren Arbeiten der Prüfungskommission haben begonnen. Die Bühne, auf welcher die Gefahrllosigkeit der elektrischen Beleuchtung gezeigt werden soll, ist vollendet; die Wände der Prunkgemächer, in denen die elektrische Lampe ihr wunderbares Licht verbreiten wird, sind gezimmert; die Räume zur telephonischen Uebertragung der Opern und Konzerte sind errichtet, eine Telefonverbindung mit dem Bureau des Glaspalastes ist hergestellt, und 83 Drahtleitungen, welche künftig Stimme, Töne, Licht und Kraft aus weiten Entfernungen in den Königl. Glaspalast führen sollen, werden eben gelegt.

Der französische Ingenieur Marcel Deprez hat sich bereit erklärt, während der elektrischen Ausstellung in München eine Kraft von Augsburg nach München auf 60 km Entfernung mittels eines einfachen Telegraphendrahtes zu übertragen. Es soll demnach im Glaspalast eine landwirthschaftliche Maschine von einem Motor bewegt werden, welcher in Augsburg sich befindet.

[Naturforscher-Versammlung.] Die diesjährige (55.) Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte wird vom 18. bis 21. September in Eisenach stattfinden.

[Ausstellung für Elektrizität und Gas.] Nach Electrician, Bd. 9, S. 171, ist eine internationale Ausstellung für Elektrizität und Gas für die Zeit vom Oktober 1882 bis zur Osterwoche 1883 im Crystal-Palace in Aussicht genommen und soll hauptsächlich folgende Gegenstände umfassen: a) Apparate für Erzeugung und Uebertragung von Elektrizität; b) Magnete, natürliche und künstliche; Schiffskompass; c) Anwendung der Elektrizität: in der Telegraphie; zur Uebertragung von Tönen; zur Erzeugung von Hitze; für Beleuchtung und Erzeugung von Licht; für den Leuchthurm- und Signaldienst; für Alarmsignale; in Bergwerken; für Eisenbahndienst und Schifffahrt; für militärische Zwecke; in den schönen Künsten; in der Elektrochemie; in der Galvanoplastik; zur Erzeugung und Uebertragung von Kraft; für mechanische Künste und Uhrmacherei; in der Medizin; der Zuckerfabrikation; in der Astronomie, Meteorologie, Geodäsie; in der Landwirthschaft; für häusliche Zwecke; Blitzableiter; d) Apparate bezw. Modelle derselben, welche

bei Herstellung von Gas gebraucht werden; e) Gasapparate jeder Art und Modelle derselben; f) Gasmaschinen und Modelle derselben; g) Gaskochapparate; h) Gasheizapparate; i) Gegenstände für Gasbeleuchtung, Kronleuchter, Brenner, öffentliche und Privatlampen.

[Einfluß des Druckes auf die Leitungsfähigkeit der Kohle.] Daß die Leitungsfähigkeit der Kohle mit Zunahme der Temperatur steigt, eine Frage, zu deren Lösung bekanntlich besonders Matthiessen, Beetz und Werner Siemens beigetragen, wird jetzt allgemein anerkannt. Auch Druck sollte von Einfluß sein nach einigen Forschern (vgl. S. 166). Sylvanus Thompson, Professor in Bristol, beschäftigte sich mit dieser Frage und erstattete Ende Februar der Physical Society in London Bericht. Zu einem vorläufigen Versuche nahm er einen Stab von Carrés künstlicher Kohle von 0,72 m Länge, feilte auf $\frac{1}{4}$ der Länge einen Ring ein, band um diesen fest einen feinen Kupferdraht und verband daran das obere und das untere Kohlenende so mit einer Wheatstone'schen Brücke von der durch Kirchhoff eingeführten Art, daß er die Widerstände in den beiden Theilen des Kohlenstabes, dem oberen von $\frac{3}{4}$ und dem unteren von $\frac{1}{4}$ der Gesamtlänge, mit einander vergleichen konnte. Der Kohlenstab wurde dabei aufrecht erhalten in einem Rahmen, der die Belastung des Stabes von oben her gestattete. Es zeigte sich, daß die Widerstände nicht in dem Verhältnisse von 3 : 1 standen, wie man nach den Längen der beiden Theile erwarten sollte, und verschiedene Beobachtungen lieferten überdies verschiedene Ergebnisse. Sobald man aber oben ein Gewicht auflegte — mehr als 5 kg konnte der dünne Stab nicht aushalten —, wurden die Ergebnisse gleichförmiger und näherten sich entschieden dem erwarteten Verhältnisse; die Verhältniszahlen waren jetzt 75,3 : 24,7, also beinahe wie 3 : 1, während ursprünglich 81 : 19. Wenn die Kohle wirklich durch den Druck ein besserer Leiter geworden wäre, hätte sich der Erfolg in beiden Theilen zeigen müssen. Die Verbindung mit der Wheatstone'schen Brücke ward vermittelt durch zwei Kupferplatten, eine oben, eine unten. Die untere hatte schon von vornherein das Gewicht des ganzen Stabes zu tragen, ward daher etwas gegen die Kohle gepreßt und zeigte daher einen schwächeren Widerstand. Sobald nun das Gewicht aufgelegt ward, wurde der Kontakt oben wie unten besser, der Leitungswiderstand geringer und die Ergebnisse sich mehr gleichbleibend und genauer.

Dieser Vorversuch erlaubte nur eine Vergleichung ohne absolutes Maß, ist aber vielleicht interessanter wie der folgende: Die beiden Enden eines Kohlenstabes von 0,426 m Länge und 0,0048 m Dicke wurden auf eine Länge von 1 cm gut verkupfert, ganz dicht

an den Enden, aber auf der Zylinderfläche, Kupferdrähte angelöthet und die flachen Enden selbst durch Abkratzen ganz von Kupfer befreit. Der Stab wurde dann auf zwei Gabeln von Y-Form gelegt, das eine Ende unter einen Hebelarm gebracht, um einen meßbaren Druck ausüben zu können, und das andere Ende gegen eine Messingschraube gertickt. Eine Kupferplatte zwischen Hebel und Kohlenende diente zur elektrischen Verbindung, und die Anordnung war die, daß der Strom entweder durch Messingschraube und Kupferplatte von Endfläche zu Endfläche oder, vermittelt der angelötheten Drähte durch den Stab ohne Berührung der Endflächen ging. Der Widerstand des Stabes, Verbindung mittels der Drähte, betrug $0,51 \pm 0,007$ Ohm. Diese Figur änderte sich nicht im Geringsten, wenn gleichzeitig die leitende Verbindung an den Endflächen hergestellt ward, Anfangs lose, dann unter Anwendung von Druck. Das Druckmaximum betrug hier $4,150$ kg, was einem Druck von 23 kg auf 1 qcm gleichkommt. Die Schließung durch die Kupferdrähte ward dann unterbrochen. Der Widerstand betrug jetzt bei dem schwächsten Endkontakt, dessen Grad sich durch die Messingschraube leicht reguliren ließ, $1,1$ Ohm. Mit langsam steigendem Drucke fiel der Widerstand dann langsam auf $0,72$ Ohm und stieg ebenso allmähig wieder bis $1,08$, als der Druck langsam verringert ward. Dann stieg er plötzlich ungeheuer; beim Nachsehen stellte es sich heraus, daß die Schraube die Kohle nicht mehr berührte. Diese Versuche sind, soweit sie Verallgemeinerung erlauben, gewiß entscheidend. Als durch die Kupferdrähte eine gute, leitende Verbindung gesichert war, brachte der Druck auch nicht die geringste Veränderung hervor. Bei dem bloßen Endkontakte war dagegen Druck von großer Wichtigkeit, denn je mehr Druck desto besser die Berührung zwischen Kohle und Kupfer bezw. Messing, je stärker der Druck desto mehr Berührungspunkte zwischen diesen.

Professor Thompson fügt seiner Mittheilung zu, daß die endgültige Entscheidung dieses Streitpunktes von größter Wichtigkeit für Kohlenrheostate, Telephone, Mikrophone u. s. w. sei. Niemand wird die überzeugende Anordnung seiner Versuche zu bewundern zögern. Sein Druckmaximum war indessen kaum groß, und wenn nicht z. B. Werner Siemens schon bewiesen, daß Druck, auch bis zur Zertrümmerung der Kohle gesteigert, die Leitungsfähigkeit der Kohle nicht ändert, möchten sich nach Diesem immer noch Zweifler finden.

[Molekularstruktur und Leitungsfähigkeit der Metalle.]

Seitdem man die Ueberzeugung gewonnen hat, daß die Beziehung zwischen der molekularen Konstitution der Körper und den auf sie wirkenden physikalischen Kräften geeignet sei,

wichtige Aufschlüsse über die zum Theil räthselhafte Wirkungsweise der letzteren zu geben, haben die Physiker in der neueren Zeit mit Eifer dieses Arbeitsfeld in Angriff genommen, und es ist nicht zu leugnen, daß die bezüglichen Untersuchungen zum größten Theil erhebliche Resultate zu Tage gefördert haben.

Auch eine in Carls Repertorium der Physik, Bd. 18, S. 292, erschienene Abhandlung von S. Kalischer: »Ueber die Molekularstruktur der Metalle und ihre Beziehung zur elektrischen Leitungsfähigkeit«, ist ein Glied in der Kette dieser Arbeiten. Dieselbe bietet nicht nur für die Molekularphysik, sondern auch für die Elektrotechnik manches Interessante. Zur Untersuchung der Molekularstruktur der Metalle verwendet Kalischer die Methode des Aetzens, eine Methode, welche wohl den meisten Physikern neu sein dürfte, die aber für derartige Untersuchungen vorthellhaft zu sein scheint.

Kalischer glaubt auf Grund seiner Beobachtungen folgende Behauptungen aufstellen zu dürfen:

1. Der natürliche Zustand der meisten Metalle ist der krystallische oder krystallinische, welcher ihnen durch mechanische Einwirkung, z. B. durch Druck oder Zug, den einen leicht, den anderen schwer, einigen vielleicht gar nicht genommen werden kann.

So werden durch Auswalzen unkrystallinisch: Zink, Stahl, Silber, Gold, Nickel, Aluminium und Magnesium. Nur zum Theil verliert dabei die krystallinische Struktur Kadmium. Gewalztes Kupfer ist bei der Dicke von $0,3$ mm noch krystallinisch, wird aber bei der Dicke von $0,08$ mm unkrystallinisch.

Krystallinisch bleiben beim Auswalzen: Zinn, Eisen, Blei, Platin, Neusilber, meist auch Messing und Tombak.

Gezogene Drähte sind an und für sich unkrystallinisch; nur Kadmiumdraht scheint die krystallinische Struktur nicht ganz aufzugeben.

2. Durch hinreichende Erwärmung erhalten die meisten Metalle die durch mechanische Einwirkung ganz oder zum Theil verlorene krystallinische Struktur zurück.

Gewalztes Zink wird bei einer Temperatur von über 150° , gewalztes Silber und Gold bei der Rothglühhitze wieder krystallinisch. Dasselbe findet bei sehr dünnen und darum unkrystallinischen Kupferblechen statt. Bei solchen Metallen, die wie Kadmium und Neusilber durch das Auswalzen ihre krystallinische Struktur nicht völlig verlieren, wird dieselbe durch Erwärmen deutlicher.

Die unkrystallinischen Drähte von Platin, Gold und Silber werden in der Rothglühhitze

krystallinisch; Zink- und Kadmiumdrähte schon bei geringerer Erwärmung. Kupfer- und Messingdrähte werden zwar auch in der Glühhitze nicht krystallinisch, aber sie zeigen doch eine veränderte Struktur. Eisen- und Stahldrähte dagegen bleiben auch beim Glühen unkrystallinisch.

3. Aus der durch Erwärmung herbeigeführten krystallinischen Struktur der Drähte einiger Metalle erklärt sich mindestens zum Theil die gröfsere elektrische Leitungsfähigkeit derselben, die sie durch Glühen erlangen.

Nach Siemens verhalten sich die elektrischen Leitungsfähigkeiten harter und ausgeglühter Drähte von Platin wie 100 : 100,3; von Silber wie 100 : 110; von Kupfer wie 100 : 106; von Messing wie 100 : 118. Nach Matthiessen erhöht sich die Leitungsfähigkeit durch Ausglühen bei Silber um 6 bis 10 %, bei Gold um 1,3 %, bei Kupfer um 2,2 %. Die Leitungsfähigkeit des auf 300° erwärmten und dadurch krystallinisch gewordenen Zinkdrahtes ist nach Kalischer um etwa 3 % gröfser als die des gewöhnlichen Drahtes; für Kadmiumdrähte fand derselbe bei Erwärmung von 150 bis 250° eine Zunahme der Leitungsfähigkeit von etwa 0,17 %.

Diese Thatfachen, verglichen mit den unter No. 2 angeführten, stützen die dritte Behauptung. Dresden, Juni 1882. Prof. Dr. G. Hoffmann.

[Regeln für die Anlage elektrischer Beleuchtung.] Im Mai d. J. hat die Society of Telegraph Engineers and of Electricians ein besonderes Comité mit der Aufstellung von Regeln für elektrische Beleuchtungsanlagen zur Verhütung von Feuersgefahr bei denselben betraut, und der Vorstand der Society hat jetzt auf Grund des Comitéberichtes diese Regeln veröffentlicht. Dieselben empfehlen die schon mehrfach als unerläfslich bezeichneten Vorsichtsmafsregeln betreffs guter Isolation und sorgsamer Befestigung der Leitungen zur Verhütung von Stromverlusten durch Nebenschlüsse und übermäfsiger Erhitzung durch zufällige Nebenschlüsse, Einschaltung von Sicherheitsdrähten aus leicht schmelzbarem Metall in Kästchen aus unverbrennlichem Material in die Leitungen zur Ausschließung zu stärker Erhitzung der Leitungen, sorgfältige Herstellung der Verbindungsstellen in der Leitung, gute Anordnung der nothwendigen Umschalter, damit in diesen keine Lichtbögen sich bilden oder starke Erhitzung eintreten kann, und Anbringung derselben auf unverbrennbaren Unterlagen, wie Schiefer u. dergl., Schutz der Leitungen, namentlich der unterirdischen, gegen Beschädigung von aufsen, Einschließung der Bogenlichter in Glasglocken und Drahtgeflecht als Schutz gegen abspringende Kohlentheilchen und Funken, Isolirung der

Theile, welche bei der Bedienung angegriffen werden müssen, gegen die Leitung u. s. w. Als Hauptsicherheitsmoment wird die Anstellung eines geschickten und erfahrenen Elektrikers betont.

[Kosten der elektrischen Zimmerbeleuchtung.] In der Times vom 5. Juni hat William Crookes eine auch in Chemical News, 1882, S. 247, abgedruckte Mittheilung über die Kosten der Beleuchtung von drei Zimmern seines Hauses mittels etwa 50 Glühlichter gemacht. Trotz der unvortheilhaften Bedingungen, unter welchen die — unter günstigen Umständen 5pferdige — Otto'sche Gaskraftmaschine arbeitet, da die Umgebung des Hauses zu einer Abführung des unverbrannten Gases hoch übers Haus und zur Unterdrückung des Geräusches der Maschine nöthigt, und obgleich so nicht Kraft genug vorhanden ist, um die Bürgin'sche Dynamomaschine mit voller Kraft laufen zu lassen, stellen sich die Kosten des elektrischen Lichtes monatlich auf 59 Mark, während die dasselbe ersetzende Gasbeleuchtung mit 30 Brennern 66,5 Mark kosten würde, allerdings unter Vernachlässigung der Kosten für Verzinsung und Abnutzung der elektrischen Anlage, welche Crookes unberücksichtigt läfst wegen der zahlreichen und werthvollen Vorzüge, welche das elektrische Licht noch sonst vor dem Gaslichte besitzt.

Ferner haben E. Crompton & Co., in Chelmsford und London, unlängst die elektrische Beleuchtung des Mansion-House in London eingerichtet, worüber wir dem Engineering, Bd. 33, S. 270, folgende Mittheilungen entnehmen: Der für die Anlage verfügbare Raum ist sehr beschränkt; er hat etwa 9,1 m Länge, 3 m Breite und ist noch durch drei starke Steinpfeiler beengt. Zum Betrieb ist ein 16pferdiger Gasmotor, System Otto-Langen, gewählt, der dicht am mittleren Pfeiler, also etwa in der Mitte des Raumes, aufgestellt ist und von seinem 2,44 m im Durchmesser haltenden Schwungrad eine, an dem einen Ende des Raumes auf niedrigen Böcken gelagerte, Zwischenwelle mit einer Riemscheibe von 0,9 m, betreibt, die also bei 136 minutlichen Umdrehungen des Motors 362 Umdrehungen in derselben Zeit macht. Von dieser Welle werden von einer 0,69 m im Durchmesser haltenden Trommel durch Riementübertragung vier Stromerzeuger in Betrieb gesetzt, von denen zwei, A und B, die Bogenlichter in der Egyptischen Halle versorgen; die dritte Maschine C speist die Swan-Lampen, und die vierte Maschine D dient als Reserve. Die Maschinen A und B machen 1296, die beiden übrigen 1512 Umdrehungen in der Minute. Bei diesen Geschwindigkeiten wird ein Strom von ungefähr 22 Ampère für die 6 Bogenlichter und ein solcher von etwa 1,5 Ampère für jede der

44 Glühlichtlampen erhalten. Die Welle des Stromerzeugers *C* ist mit einem Schwungrade von 0,69 m Durchmesser versehen, um möglichst Stetigkeit des Glühlichtes zu erhalten; auch die anderen Maschinen erhielten Schwungräder, da man, obgleich das Bogenlicht kaum merklich schwankt, gefunden hat, daß die Stromstärke um 4 bis 5 Ampère wechselt. Um etwaige Aenderungen in den Längen der Treibriemen leicht ausgleichen zu können, sind die Stromerzeuger auf einer gußeisernen Grundplatte aufgestellt, die mit Nuthen zur Aufnahme der Köpfe der Befestigungsschrauben versehen ist. Die Erzeuger selbst sind nach Bürgins System; ihre erregenden Elektromagnete stehen vertical, damit möglichst an Raum gespart werde. Die sechs Bogenlampen der Egyptischen Halle stehen so: $\begin{smallmatrix} 6 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 1 \end{smallmatrix}$; sie sind in zwei Stromkreisen

vertheilt, No. 1, 3 und 5 in dem einen, No. 2, 4 und 6 in dem anderen. Die 6, die Swan-Lampen tragenden Kandelaber liegen so: $\begin{smallmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 6 & 5 \end{smallmatrix}$; sie sind ebenfalls zu je dreien (1, 2, 5 und 6, 3, 4) auf zwei hinter einander liegende Stromkreise vertheilt, die mit den drei Umschaltern so verbunden sind, daß, falls es später aus irgend welchem Grunde nöthig befunden werden sollte, diese in besondere Stromkreise zu bringen, dies leicht, ohne Veränderung der Leitungen, geschehen kann. Die Kandelaber 2, 3, 5 und 6 tragen 8, die beiden anderen nur 6 Lampen. Ein Kandelaber von den dreien je eines Stromkreises kann, da von ihnen eine besondere Rückleitung nach zwei Umschaltern geführt ist, unabhängig von den anderen sogleich ausgeschaltet werden. Der dritte Umschalter dient dazu, um entweder den ganzen Strom zu unterbrechen, oder um denselben nach Wunsch mit dem Ammeter von Ayrton & Perry zu verbinden, ohne den Stromkreis zu unterbrechen.

[Elektrische Theaterbeleuchtung.] Die elektrische Beleuchtung des neuen Stadttheaters in Brünn wird durch 850 Edison-Lampen von je 16 Kerzen innerhalb der verschiedenen Räume und 5 Gramme-Regulatoren von je 1000 Kerzen außerhalb bewirkt werden. Zum Betriebe derselben dient eine 100pferd. Zwillingsmaschine mit Collmann-Steuerung, welche etwa 300 m vom Theater entfernt aufgestellt ist. Die Einrichtung wurde der Kommanditgesellschaft für angewandte Elektrizität (Brückner, Rofs & Kons.) und der Société électrique Edison, Paris, übertragen, welche auch in Wien eine größere Anlage ausführt, indem eine Reihe von Geschäftslokalitäten in dem Neubau neben dem neuen Rathhause (der Union-Baugesellschaft gehörend) mit etwa 350 Edison-Lampen von je 8 Kerzen und 7 Gramme-Regulatorlampen von je 1000 Kerzen

beleuchtet werden sollen. Zum Betrieb ist eine 40pferd. Maschine erforderlich. (Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architektenvereins, 7. Jahrg., S. 194.)

[Die elektrische Beleuchtung der Königlichen Bank in Manchester.] Die von der British Electric Light Company ausgeführte Beleuchtung der Königlichen Bank in Manchester mit elektrischem Licht ist nun vollendet; die große Halle wird durch 9 Bogenlichter von je 6000 Kerzen erleuchtet, während für die Korridore und Schreibstuben 210 Glühlichtlampen bestimmt sind; der Haupteingang wird durch 3 Bogenlampen erleuchtet. Eine Gramme-Maschine mit 25 pferd. Dampfmaschine dient zum Betriebe. Die Restaurations- und Speisezimmer sind durch Swan-Lampen von Gooch und Hüne erleuchtet, für welche eine Siemens'sche Wechselstrommaschine mit 12 pferd. Gasmotor gebraucht wird. Gegenwärtig sind 154 Lampen in Thätigkeit, welche in einen Stromkreis eingeschaltet sind; in den Wintermonaten wird ihre Zahl 210 betragen, und es werden dann möglicherweise für die 56 hinzutretenden Lampen Faure-Akkumulatoren zur Anwendung kommen. (The Electrician, Bd. 9, S. 148.)

[Elektrolytische Gesellschaft in London.] Nach einer Mittheilung im Engineering, Bd. 33, S. 615, ist die in London (Charlottestreet, Blackfriars, S. E.) unter dem Namen The Electrolytic Company gegründete Gesellschaft nun in voller Thätigkeit und im Stande, alle Arten Niederschläge auf elektrolytischem Wege herzustellen. Die Werke stehen unter der Leitung von William Elmore, der bekanntlich seiner Zeit die Nickelplattirung in England einführte. In ihren großen Bassins von etwa 7,32 m Länge bei 1,83 m Tiefe ist die Gesellschaft im Stande, rauhe Gußstücke oder polirte Eisentheile von ansehnlicher Größe und bedeutendem Gewichte mit Kupfer- oder Nickelüberzug zu versehen; so sind es namentlich Kesselröhren, Laternenständer, hydraulische Kolben, Zylinderdeckel, Theile schwerer Eisenkonstruktionen, Geschütztheile u. s. w. Hydraulische Kolben werden mit einer etwa 5 mm starken Kupferlage überzogen, die dann auf etwa 3 mm abgedreht wird; diese Kupferlage ist genügend hart, arbeitet sehr sanft im Zylinder und oxydirt nicht; auch kann ein solcher Kolben, wenn er sich abgenutzt hat, auf gleichem Wege wieder auf seine richtige Stärke gebracht werden. Kesselröhren werden äußerlich mit einer 3 mm starken Kupferlage überzogen, die auf 1½ mm abgezogen wird. Das von Elmore hierzu verwendete Schwefelsäure-Kupferbad ist besonders zubereitet, um einen rissfreien, gleichmäßigen Niederschlag von reinem Kupfer zu liefern. Für die Herstellung von Nickelniederschlägen benutzt

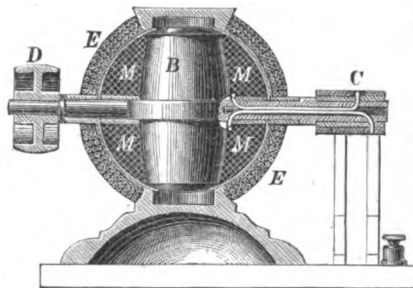
Elmore eine Lösung von doppeltchwefelsaurem Nickel und Ammoniak unter Anwendung von Elektroden von Nickel von etwa 25 kg Gewicht. Zur Vernickelung kommen allerhand Geräthe und Haushaltsgegenstände, Nähmaschinen-theile u. s. w. Ferner werden Niederschläge in Messing sowohl auf Eisen und Stahlgegenstände als auch auf Blei, Zinn, Zink und Britannia-Metall hergestellt, ebenso werden diese Metalle aus ihren Lösungen auf elektrolytischem Wege niedergeschlagen und selbst die feinsten Gegenstände, wie Blumen, Insekten, mit Kupfer oder anderen edlen Metallen überzogen. Auch Clichés u. dergl. werden auf diese Weise hergestellt; die Elektrotypen werden nicht mehr mit Blei versehen, sondern mit einem Ueberzuge von Zinn, und ebenso werden kupferne Elektrotypen mit Stahl oder Nickel überzogen, wodurch sie den Einwirkungen der Druckerfarben besser widerstehen; auch wird gleichzeitig die ursprüngliche Reinheit, namentlich der quecksilberhaltigen Farben, erhalten.

In allen Bädern wird die Stärke des Stromes durch eine Reihe von Widerständen regulirt, welche aus einer am Ende eines jeden Bassins angebrachten Anzahl von Kupferplatten besteht; die gleichmäßige Dichte der Lösungen wird durch umlaufende Rührer erhalten.

Die Gesellschaft benutzt für ihre Arbeiten die in ihren Werkstätten angefertigte Elmore'sche dynamoelektrische Maschine, welche sich durch ihren kontinuierlichen Strom und geringen inneren Widerstand besonders für diese Zwecke empfiehlt. Auch für eine Firma in Swansea, welche Kupferniederschläge auf elektrische Kabel u. s. w. herstellen will, liefert die Gesellschaft jetzt 10 grössere Maschinen, von denen jede im Stande ist, täglich 225 kg Kupfer niederzuschlagen. Eine kleinere (als 15''-Maschine bezeichnete) Maschine liefert täglich etwa 90 kg Kupferniederschlag; auch führt die Gesellschaft noch ein drittes, kleineres Modell. Die Elmore-Maschine wurde auch bereits von Cassell, Petter & Galpin, von Waterlow and Sons, von De la Rue & Co., sowie Anderen für gleiche Zwecke angenommen.

[Bürgins elektrischer Motor.] Auf der Elektrizitätsausstellung zu Paris hatte Bürgin aus Basel einen kleinen Motor ausgestellt, welcher keine Eisenmassen enthielt, in denen periodische Umkehrungen der magnetischen Polarität herbeigeführt werden müssen, so daß derselbe keine magnetische Trägheit zu überwinden hatte und sich mit großer Geschwindigkeit drehen konnte. Der Motor besteht nach *L'Électricien*, Bd. 2, S. 305, aus einem weichen Eisenkerne *B*, der so mit Draht *M* bewickelt ist, daß er äußerlich die Form einer Kugel annimmt. Der Kern ist um eine horizontale Axe drehbar; seine Drahtwindungen werden von einem beständigen

Strome durchflossen, der durch eine galvanische Batterie oder eine dynamoelektrische Maschine geliefert werden kann. Der Kern mit seiner Bewickelung ist von einer Hohlkugel umgeben, die vollständig mit horizontalen Drahtwindungen bedeckt ist, welche letztere von demselben Strome durchflossen werden, der aber in diesen Drahtwindungen bei jeder halben Umdrehung seine Richtung ändert. Die gegenseitigen Einwirkungen des Stromes in den Windungen der äußeren Hohlkugel und des durch den Strom der inneren Drahtwindungen magnetisch gewordenen Eisenkernes bewirken eine schnelle Rotation des letzteren.



Die Punkte, in welchen sich dieser Motor wesentlich von den gewöhnlichen unterscheidet, sind also:

1. der bewegliche Theil ist ein Elektromagnet, dessen Polarität niemals umgekehrt wird;
2. die Umkehrung der Stromrichtung erfolgt nur in dem festen und nicht in dem beweglichen Theile des Motors;
3. die Bewegungen des Apparates sind die Folge einer Wechselwirkung zwischen einem Elektromagnet und einem Strome; sie werden also nicht durch die gegenseitige Anziehung zweier Elektromagnete erzeugt.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENT-SCHRIFTEN.

[Clément Ader in Paris; Relais-Signalsystem mit Zubehör für Telephonnetze; No. 17620.] Das Neue an dem Relais besteht darin, daß an Stelle polarisirter Anker zwischen den permanenten Magneten des Zentralamtes Spulen ohne Kern benutzt sind, so daß die Wirkungen des etwa auftretenden remanenten Magnetismus vermieden werden und daß ferner nicht Abreißfedern angewendet sind, sondern an deren Stelle die Schwerkraft benutzt wird, indem diese kernlosen Spulen zwischen den Magneten pendelnd aufgehängt sind. Ader will hierdurch das Relais empfindlicher machen, indem schon der kleinste Strom genügen soll, um die Spulen aus ihrer Gleichgewichtslage zu bringen und entsprechende Signale hervorzurufen, welche

letzteren dadurch bewirkt werden, daß die pendelnden Spulen den Strom einer Lokalbatterie durch geeignete Kontakte schließen. Der im Patente noch beschriebene Umschalter ermöglicht es, entweder den rufenden Teilnehmer mit der Zentralstation behufs Sprechens zu verbinden, wobei das Signalrelais des betreffenden Teilnehmers ausgeschaltet wird, oder auch zwei Teilnehmer mit einander zu verbinden, in welchem Falle dann beide oder wenigstens eines der beiden Signalrelais eingeschaltet wird, um das Kontrolamt von der Beendigung des Sprechens zwischen den Abon-

Fig. 2.

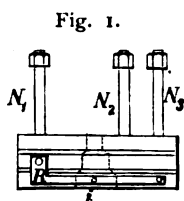
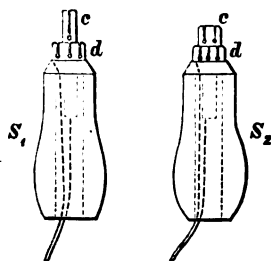
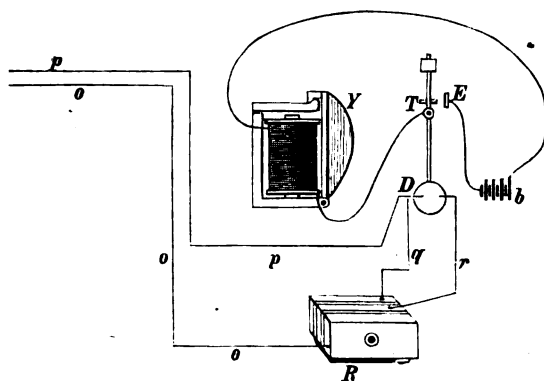


Fig. 1.



nenten benachrichtigen zu können. Es ist dies ein Stöpselumschalter, bestehend aus drei von einander isolierten Platten mit verschiedenen weiten Bohrungen, wie Fig. 1 zeigt. Die Bolzen N_1 , N_2 , N_3 dienen zur Verbindung dieser Platten mit den Leitungen o , r und q , Fig. 3. Die vordere und mittlere Platte sind im Ruhezustande durch eine Feder R leitend verbunden,

Fig. 3.

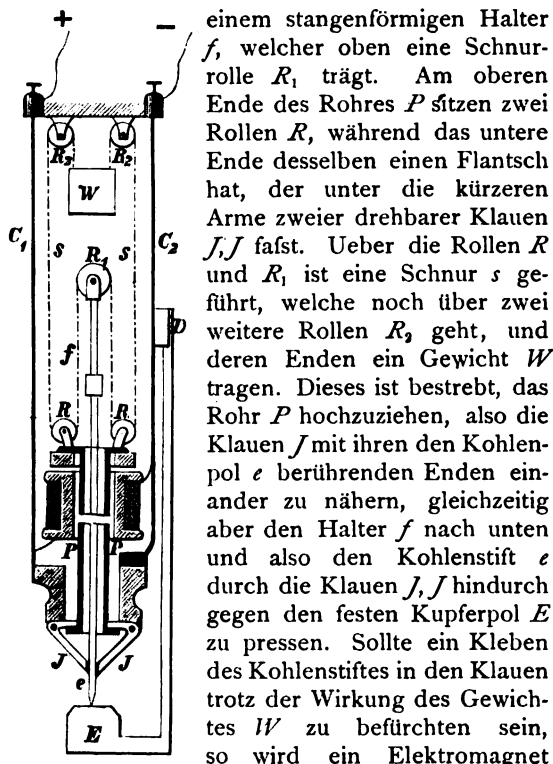


stande durch eine Feder R leitend verbunden, welche einen kleinen Elfenbeinstift i trägt, der in die weiteste Bohrung der vorderen Platte hineinragt. Wird ein Stöpsel der Form S_1 , Fig. 2, eingesteckt, so wird durch das Röhrchen d der Stift i zurückgedrängt, die Feder R von der vorderen Platte abgedrückt und so die Verbindung zwischen dieser und der zweiten Platte unterbrochen, während die Röhrchen d und c die vordere und hintere Platte leitend verbinden und also den Strom direkt von o durch q und zur Rückleitung p führen, während das Relais, d. h. die pendelnde Spule D , die

Kontakte T und E , Lokalbatterie b und Signallvorrichtung Y ausgeschaltet sind; Fig. 3. Wird dagegen Stöpsel S_2 , Fig. 2, angewendet, so wird zwar auch die Feder R abgedrückt, die leitende Verbindung zwischen der vorderen und mittleren Platte aber durch die Röhrchen d und c hergestellt und also der Strom von o durch die Platten nach r und erst über die Spule D zur Rückleitung p geführt, so daß also das Relais eingeschaltet ist und auf dem Kontrolamt ein entsprechendes Signal nach Beendigung des Sprechens zwischen zwei Abonnenten gegeben werden kann. Um mehr als zwei Teilnehmer mit einander zu verbinden, können mehr als zwei Stöpsel S_2 an einer biegsamen Leitungsschnur angebracht sein.

[Fyfes Neuerungen an elektrischen Lampen.] Das von James Fyfe in London genommene Patent No. 17667 betrifft die Vorrichtungen zum Halten und Verschieben des Kohlenstiftes bei Lampen, welche wie die von Marcus und Anderen einen festen Kupferpol E , Fig. 1, und einen beweglichen Kohlenpol e haben. Der Kohlenpol e geht durch ein Rohr P hindurch und sitzt in einem stangenförmigen Halter f , welcher oben eine Schnurrolle R_1 trägt. Am oberen Ende des Rohres P sitzen zwei Rollen R , während das untere Ende desselben einen Flansch hat, der unter die kürzeren Arme zweier drehbarer Klauen J, J faßt. Ueber die Rollen R und R_1 ist eine Schnur s geführt, welche noch über zwei weitere Rollen R_2 geht, und deren Enden ein Gewicht W tragen. Dieses ist bestrebt, das Rohr P hochzuziehen, also die Klauen J mit ihren den Kohlenpol e berührenden Enden einander zu nähern, gleichzeitig aber den Halter f nach unten und also den Kohlenstift e durch die Klauen J, J hindurch gegen den festen Kupferpol E zu pressen. Sollte ein Kleben des Kohlenstiftes in den Klauen trotz der Wirkung des Gewichtes W zu befürchten sein, so wird ein Elektromagnet angewendet, dessen Anker mit dem oberen Ende des Rohres P verbunden ist. Tritt nun eine Unterbrechung im Nachschieben des Kohlenstiftes ein, so geht ein Theil des Stromes durch die Windungen dieses Elektromagnetes, der Anker desselben wird nach unten gezogen und mit ihm das Rohr P , entgegen der Wirkung

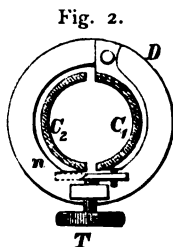
Fig. 1.



angewendet, dessen Anker mit dem oberen Ende des Rohres P verbunden ist. Tritt nun eine Unterbrechung im Nachschieben des Kohlenstiftes ein, so geht ein Theil des Stromes durch die Windungen dieses Elektromagnetes, der Anker desselben wird nach unten gezogen und mit ihm das Rohr P , entgegen der Wirkung

des Gewichtes *W*. Hierdurch hört auch der Druck der Klauen *J, J* gegen den Kohlenstift auf und dieser kann wieder nach unten gleiten, bis zur Berührung mit dem Kupferpole. Das rohrförmige Gehäuse, welches den oberen Theil der Lampe umgiebt, besteht aus zwei Hälften *C*₁ und *C*₂, Fig. 2, welche als Zuleitung des Stromes zu den beiden Polen benutzt werden, und zwar vermittelt *C*₁ durch einen ringförmigen Ansatz *D*, an welchem ein den Kupferpol tragender Arm sitzt, die Zuführung des Stromes zu diesem, während die Rohrhälfte *C*₂ leitend mit den Klauen *J, J* und also auch mit dem Kohlenpole verbünden ist. Um nun behufs Einsetzens eines neuen Kohlenstiftes oder sonstiger Handhabung der inneren Lampentheile diese aus dem Strom auszuschalten, wird mittels einer drehbaren Klinke *T* und eines Vorsprunges *n* an der Rohrhälfte *C*₂ eine Kurzschliessung hergestellt, indem dann der Strom von *C*₁ durch *D* und *T* direkt nach *n* bzw. *C*₂ geht, und es kann nunmehr sogar ungefährdet das Gehäuse *C*₁, *C*₂ berührt werden, da dasselbe eine hinreichend große Oberfläche bietet.

C. Biedermann.



BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

Melsens, Les Paratonnerres.

(Revue Scientifique, Bd. 29, No. 20, S. 614—621.)

Der belgische Akademiker Melsens, Begründer eines neuen Systems von Blitzableiteranlagen, auf welches in dieser Zeitschrift verschiedentlich hingewiesen ist, hat dem Elektrotechnischen Verein ein Exemplar des obigen, in Paris gehaltenen Vortrages über sein System zugesandt.

Melsens bezweifelt darin zunächst auf Grund mehrerer Blitzschläge, daß die ältere Theorie des Schutzkreises bei dem außerordentlich gesteigerten Verbrauche von Metallen in unseren jetzigen Gebäuden noch vollkommen Stich halte; er geht bei seinem Systeme von dem Grundsatz: »divide et impera« aus und hat in Folge dessen den Lufttheil der Leitung — die Spitzen —, die Leitungen zur Erde und die Erdleitungen vervielfältigt. Das zu schützende Gebäude wird nach ihm gleichsam in einen metallischen Schutzkäfig gehüllt. Um die Unschädlichkeit einer solchen Hülle nachzuweisen, wird ein Versuch erwähnt, bei welchem die Entladung einer starken Leydener Batterie durch eine Kugel von Drahtgeflecht hindurchgesandt wurde, in der sich ein Vogel u. dgl. befand. Diese Thiere hatten keine Spur einer Empfindung des Schlages.

Der Vortrag verbreitet sich dann über das zu den einzelnen Theilen zu verwendende Material, über die Spitzen, über den Querschnitt und die Anzahl der Leitungen, über die Erdleitungen, über die Kosten einer Blitzableiteranlage nach dem Melsens'schen System.

Als Material wird Eisen empfohlen; an Stelle einer hohen Fangstange mit einer Spitze wählt Melsens viele kleinere mit mehreren Spitzen. Der Anschluß an die Gas- und Wasserleitungsröhren wird gefordert. Für

die Kosten wird ein Beispiel angeführt, bei welchem bei 2 000 qm. zu schützender Fläche der Quadratmeter auf 0,5 Frs. zu stehen kam.

Den Ausführungen Melsens' stimmt Referent vollkommen bei. Exponirte Punkte, wie Dachspitzen, Metallmassen u. s. w., haben, trotzdem sie in dem Schutzkreise von Fangstangen lagen, die Entladung der Elektrizität auf sich gezogen. Daher ist es die Aufgabe der Blitzableiteranlage, solche exponirte Stellen dadurch zu schützen, daß sie mit Blitzableitern versehen werden. Die Entladung muß durch Verzweigung der Leitungen und der Erdleitungen an den einzelnen Stellen möglichst abgeschwächt werden, wodurch auch der Vortheil erlangen wird, daß die einzelnen Leitungen von geringerem Querschnitte zu sein brauchen.

Neesen.

BÜCHERSCHAU.

Gustav Wiedemann, Die Lehre von der Elektrizität, zugleich als dritte völlig umgearbeitete Auflage der Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus. 1. Bd. Braunschweig 1882. Vieweg & Sohn.

Dr. Georg Krebs, Grundriß der Physik, für höhere realistische Lehranstalten. 600 Abbildungen, 1 Tafel. Leipzig 1882. Veit & Co.

G. Meissner, Die Kraftübertragung auf weite Entfernungen und die Konstruktion der Triebwerke und Regulatoren, für Konstrukteure, Fabrikanten und Industrielle jeder Art. 1. Heft. Jena 1882. H. Costenoble. (Erscheint in 10 Heften.)

Cl. Biegler, Der österreichische Telegraphenbau. Brünn, Selbstverlag. 5 fl.

Th. du Moncel, Le microphone, le radiophone et le phonographe. Paris. Hachette & Co.

J. Dumont, La lumière électrique au bureau télégraphique et à la station de Bruxelles-Nord (Extrait des Annales des travaux publics, T. 40). Bruxelles 1882.

W. J. Johnston, Telegraphic tales and telegraphic history; a popular account of the electric telegraph; its uses, extent and outgrowths. 2. edition; revised and enlarged. 286 S. New-York, W. J. Johnston, No. 9 Murraystreet.

T. D. Lockwood, Practical informations for telephonists. 192 S. New-York, W. J. Johnston.

P. W. Linckens, Telegrafsgids voor het Koninkrijk der Nederlanden. La Haye 1882. Couvée. 16. Aufl.

A. Serpieri, Il potenziale elettrico nell'insegnamento elementare della elettrostatica. Milano 1882. U. Höpli.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

***Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre**. München 1882. 4. Bd.

No. 13. Elektrische Lichterscheinungen. — Korrespondenz: Ueber die Oekonomie von Metall in elektrischen Leitungen. — STÜRMEK, Ueber die Möglichkeit des Korrespondirens auf langen, direkten Kabeladern unter Erzielung von Morse- oder Hughes-Schrift. — DU MONCEL, Geschichte des Sprechtelephons von G. Bell. — Dampfmaschine für direkten Antrieb von H. S. Maxim. — Kleinere Mittheilungen: Telephon zwischen Paris und Brüssel. Elektrische Beleuchtung von Theatern in Berlin. Elektrochemie.

No. 14. Rundschau: Die Braunstein-Batterie. — DR. A. TOBLER, Ueber Messungen an dynamoelektrischen Maschinen. — Dynamoelektrische Maschine mit Handbetrieb, von W. E. FEIN, Stuttgart. — Proportional-

- Galvanometer zum Messen von Widerständen, von J. CARPENTIER.
- No. 15. Rundschau: Einfluss der Dimensionen auf die Leitungen elektrischer Systeme, nach Deprez. — DR. V. WITTLISBACH, Das Telephon-Netz in Zürich.
- No. 16. Die Elektrizitätsausstellung zu Paris (Die elektrische Kraftübertragung). — Absolute Messung der Stromstärke. — Telephoneinrichtung in München.
- ***Dinglers Polytechnisches Journal.** Augsburg 1882. 245. Bd.
- Heft 1. Elektrische Uhr von JAK. SCHWEIZER, Solothurn.
- Heft 2. H. FISCHER, Untersuchungen über das Verhalten des Phosphorbronzedrahtes bei Beanspruchung durch Zugkräfte. — Elektrisches Licht in dem Kohlenbergwerk Earnock-Grube bei Glasgow.
- Heft 4. Kosten der elektrischen Beleuchtung. — Elektrische Hafenbeleuchtung in Bordeaux.
- ***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München 1882. 25. Jahrg.
- No. 12. Die elektrische Probebeleuchtung des Pester Nationaltheaters. — Der Schwindel in Elektrizitätsaktien. — A. WEINHOLD, Ueber den Anschluss von Blitzableitern an städtische Gas- und Wasserleitungen. — Versuche mit der Sekundärbatterie von Faure.
- No. 13. Wasserversorgung und Beleuchtungswesen der Krupp'schen Gufsstahlfabrik.
- ***Deutsche Industriezeitung.** Chemnitz 1882. 23. Jahrg.
- No. 27. Galvanische Metallüberzüge.
- ***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1882. 12. Jahrg.
- No. 26, 27, 28. Europäischer Telegraphenverkehr im Jahre 1880.
- No. 29. Aufseuropäischer Telegraphenverkehr i. J. 1880.
- ***Journal télégraphique.** Bern 1882. 6. Bd.
- No. 6. ROTHEN, L'exposition internationale d'électricité: (VIII. Machines magnéto- et dynamo-électriques, lumière et transmission de force. — C. A. NYSTRÖM, Quelques notes sur la télégraphie. — ROTHEN, La pose du câble télégraphique dans le grand Tunnel de St. Gotthard. — E. CHARLIER, De l'influence du développement de la téléphonie sur le service télégraphique.
- No. 7. ROTHEN, L'exposition internationale d'électricité: (IX. Machines etc.). — G. BELLE, Note sur la détermination analytique des meilleurs éléments de construction des transmetteurs à charbon.
- ***The Philosophical Magazine.** London 1882. 13. Bd.
- No. 84. C. K. WEAD, On the dimensions of a magnetic pole in the electrostatic system of units. — On the effects produced in a vacuum by the current of the Gramme machines, by Jamin & Manoeuvreur.
14. Bd. No. 85. W. AYRTON and JOHN PERRY, Experiments on the Faure accumulator. — On the oscillations of the plane of polarisation produced by the discharge of a battery; simultaneity to the electrical and optical phenomena by D. Bichat and R. Blondlot.
- ***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1882. 10. Bd.
- No. 239. The electric lighting bill. — Electric lighting by incandescence (IV.). — The continuous current dynamo-electric machine, with inductive solenoid, of J. Plücker. — Dunand's speaking-condensers and micro-telephonic installations. — The «metre» bridge for testing coils on dynamo-electric machines. — TH. DU MONCEL, Historical details of the successive improvements made in the construction of the telephone. — Edison's electric railway. — Experiments in underground telephony. — Physical society: Dr. Stone, Electro-dynamometer for measuring the currents used in the medical applications of electricity. — Notes: The electric lighting in the city. Telephonic communication between Aberdeen and Cove.
- No. 240. The prospects of electric lighting during winter. — Half truths and whole truths. — R. KEMPE, A simple method of measuring the resistance of electric lamps when burning. — Telephonic system of van Rysselberghe. — The lamp soleil. — The electric light at Stafford House. — Correspondence: The candle power of electric lamps. — Notes: 259 077. Dynamo-electric machine; CHAS. E. BALL. †¹⁾ — 259 061. Dynamo-electric machine; CHARLES VAN DEPOELE. † — Cost of the electric light.
11. Bd. No. 241. Electric lighting apparatus. — J. DUMONT, The electric light at the telegraph office and at the station of North Brussels. — Fire risks from electric lighting. — The Baudot telegraph (VI.). — The telegraph engineers society and the electric light. — Arc electric lights for large indoor spaces. — Notes: The electric light in the City. Observations on electric fishes. The electric tension between a metal and liquids of different concentration.
- ***The Electrician.** London 1882. 9. Bd.
- No. 6. W. DE LA RUE, The phenomena etc. (III.) — Hedges patent shunt off and switches. — O. J. LODGE, Electrical accumulators (II.). etc. — Some remarks of electricity and petroleum as competitors of coal gas. — The Andre arc lamps for street lighting.
- No. 7. Slip: Precaution against fire. Electric light in Manchester. New form of electric lighting mains. Electric light wires and fires. — R. CLAUSIUS, On the several systems of units for electric and magnetic measurements. — Safety junctions and plugs for incandescent lighting. — Milner's wire gauges. — The Crystal Palace exhibition. — Portable electric light plant by Sautter, Lemonier & Co., Paris. — F. C. WEBB, The electric conductive and inductive circuits geometrically illustrated. — O. J. LODGE, Electrical accumulators (IV.).
- No. 8. Slip: International electric and gas exhibition. The telephone at Greenock. — A pioneer in the telegraphy. — Historical machines. — Theory of magneto and dynamo machines (XVII.). — Van Rysselberghe's telephon-system. — THOMAS GRAY, On the graduation of galvanometers for the measurement of electromotive forces and currents in absolute measure. — Fire risks from electric lighting. — The inland telegraph service. — Submarine cables. — Correspondence: What is electricity? — WILL. T. SUGG, The application of gas to the lighting of open spaces. — Submarine cables.
- No. 9. Slip: Why the electric light goes out. — A submarine detector. — The Crystal Palace exhibition. — Electric lighting for Camberwell. — Nomenclature and notation. — The telegraph and the bombardment of Alexandria. — SAMUEL E. PHILLIPS, A practical study of electrical units. — O. J. LODGE, Electrical accumulators (V.). — Electric lighting for the City.
- No. 10. Slip: New dynamo machine. Why the electric light goes out. The field telegraph for Egypt. The Fitz-Gerald and Gumpel lamps. — Electricity (Abstracts of two lectures by Prof. G. Crystal. I.). — TH. GRAY, On the graduation of galvanometers for the measurement of electromotive forces and currents in absolute measure. — Electricity and war. — The Crystal Palace exhibition. — The Diamond arc lamp. — Correspondence: Dynamo machines and helical force.
- ***Engineering.** London 1882. 33. Bd.
- No. 861. JAMES BLYTH, On the action of the microphone. — Lock and block signals (Hodgson's system). — Eidsforth's electrical switch. — Fyfe's differential arc lamp. — Notes: Bleaching by electrolysis. The electric light at Stafford House. The speaking condenser. — Abstracts of published specifications: 4775. Electric lamps; H. A. BONNEVILLE, London (L. Daft, Brooklyn). — 5096. Electrical commutators; W. R. LAKE, London (F. Blake; Weston, Mass. U. S. A.). — 5104. Electric batteries; A. M. CLARK, London (G. Fournier, Paris). — 5126. Hermetical voltaic pile; R. H. BRANDON, Paris (C. A. Nyström, Stockholm). — 5140. Telephonic and telegraphic signalling apparatus; A. C. BROWN and H. A. SAUNDERS, London. — 5185. Electric lamps, E. G. BREWER, London (A. G. Waterhouse, New-York). — 5226. Joining branch to

¹⁾ Die mit † bezeichneten Notizen betreffen in Amerika ertheilte Patente und sind mit Skizzen versehen.

- main conducting wires for electrical purposes etc.; A. W. BREWSTALL, London.
34. Bd. No. 862. The Lane-Fox electric light. — Safety plugs for incandescent lighting. — Fire risks from electric lighting. — Notes: Accumulators in the laboratory. Long-distance telephoning. The electric light in trains. Light and electricity. A new electro-dynamometer. — Abstracts of published specifications: 4780. Insulating electric conductors etc.; A. T. WOODWART. New-York. — 5050. Apparatus for automatically transmitting and receiving signals etc.; F. R. FRANCIS and C. DOVAN, London. — 5159. Galvanic batteries; R. E. B. CROMPTON, London and D. G. FITZ-GERALD, Brixton. — 5198. Secondary batteries for the production etc. of electric currents, C. H. W. BIGGS and W. BEAUMONT, London. — 5229. Utilisation of electricity for lighting etc.; W. R. LAKE, London (J. S. Williams; Riverton, N. J. U. S. A.). — 5233. Utilisation of electricity for lighting etc.; W. R. LAKE, London (J. S. Williams; Riverton, N. J. U. S. A.). — 5272. Electric lamps; W. F. KING and A. B. BROWN, Edinburgh.
- No. 863. Electric lighting in the City. — Notes: Submarine telephony. Electric light speculation. New method of working long telegraphs. Incandescent gas lights. — Abstracts of published specifications: 5261. Secondary batteries; H. E. NEWTON, London (E. Volkmar, Paris). — 5295. Mechanism for regulating the feed of electrodes in electric lamps; H. E. NEWTON, London (A. J. Gravier, Paris). — 5303. Telephones; J. BURTON, Oldham Lane. — 5316. Apparatus for lighting railway carriages etc. by electricity; R. LAYBOURNE, Newport. — 5322. Electric accumulators; J. IMRAY, London (J. Carpentier and Dr. O. de Pezzar, Paris). — 5338. Secondary batteries; D. G. FITZ-GERALD, Brixton and C. H. W. BIGGS and W. BEAUMONT, London. — 5353. Divining rods etc.; C. F. VARLEY, Bexley Heath. — 5354. Apparatus for indicating the speed of revolution of shafts; P. CARDEW, Chatham. — 5360. Telephone transmitters; E. H. JOHNSON, New-York. — 5385. Telephones etc.; C. W. FOSTER, Westminster. — 5407. Manufacture of compounds for electrical insulation; W. ABBOT and F. FIELD, London. — 5418. Arrangement of electrical apparatus on railway trains; J. E. LIARDET, Brockley and T. DONNITHORNE, London. — 5468. Telegraph or telephone conductors; J. IMRAY, London (J. M. Stearns, Brooklyn).
- No. 864. The Berjot electric lamp. — Telegraph cables and war. — Notes: A constant battery. The Swan electric light in Paris. A submarine mine detector. The electric arc in sulphuret of carbon vapour. — The electric lighting bill. — Abstracts of published specifications: 5295. Mechanism for regulating the feed of electrodes in electric lamps; H. E. NEWTON, London (A. J. Gravier, Paris). — 5396. Electric lamps; C. F. VARLEY, Bexley Heath, and F. H. VARLEY, London. — 5430. Telephones; A. W. ROSE, London. — 5432. Telephones; A. W. ROSE, London. — 5445. Galvanic batteries etc.; O. C. D. ROSS, London. — 5451. Secondary batteries; J. PITKIN, London. — 5452. Apparatus used in connection with electrical batteries for charging the same etc.; W. R. LAKE, London (J. F. Aymonet, Paris). — 5470. Galvanic batteries; C. MAURIS, London (A. Thomas, Nantes). — 5481. Secondary batteries; D. G. FITZ-GERALD, Brixton. — 5490. Electric lamps; W. R. LAKE, London (J. A. Mondos, Neuilly, France). — 5494. Secondary voltaic cells; J. W. SWAN, Newcastle-upon-Tyne. — 5499. Measuring and recording electric currents; J. W. SWAN, Newcastle-upon-Tyne. — 5521. Secondary or polarisation batteries for storage of electric energy; G. GROUT and W. H. JONES, London. — 5551. Armatures for magneto-electric and dynamo-electric machines etc.; J. H. JOHNSON, London (W. W. Griscom).
- Comptes rendus.** Paris 1882. 94. Bd.
- No. 23. L. TROOST, Sur la température d'ébullition du sélénium. — J. JOUBERT, Méthode pour la détermination de l'ohm. — D. TOMMASI, De l'influence de l'électrode positive de la pile sur son travail chimique.
- * **Annales télégraphiques.** Paris 1882. 9. Bd.
- Januar—Februar. M. CAILHO et F. DE NERVILLE, Expériences sur la charge et la décharge d'un condensateur à travers une résistance quelconque. — VASCHY, Étude des courants de charge et des courants permanents à l'aide d'un galvanomètre Thomson. — GRASSI et BEUX, Rappel-sonnerie électrique sans aimant. — Grand machine d'induction de M. W. SPOTTISWOOD. — Projet de création d'un laboratoire central d'électricité à Paris. — Chronique: Fils téléphoniques en bronze phosphoreux. Sur les causes qui produisent la résonnance des téléphones installés pour transmettre la parole à de longues distances. Avenir des applications électriques.
- * **La lumière électrique.** Paris 1882. 4. Jahrg. 7. Bd.
- No. 26. TH. DU MONCEL, Des effets électro-statiques produits sur les lignes sousmarines (I.). — A. GUEROUT, L'histoire des machines magnéto et dynamo-électriques. C. C. SOULAGES, Application de la lumière électrique aux constructions sousmarines. — G. RICHARD, Les dynamètres; dynamomètre d'inertie de M. W. Froude (I.). — JULES SARCIA, Sur le transport de la force motrice à grande distance.
- No. 27. TH. DU MONCEL, Des effets électro-statiques produits sur les lignes sousmarines (II.). — G. RICHARD, Les dynamomètres; dynamomètre de transmission (II.). — Exposition internationale etc.: A. GUEROUT, Le transport électrique de la force. — E. BOISTEL, Photomètre à sélénium de M. M. Siemens & Halske. — F. GÉRALDY, L'électro-manie en Angleterre. — Dr. A. D'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie: L'électricité (VII.). — Revue des travaux récents en électricité: Application de la lumière électrique à la photographie. De l'influence de l'électrode positive de la pile sur son travail chimique, par Tommasi. — Réponse de M. Berthelot.
- No. 28. TH. DU MONCEL, Des effets électro-statiques etc. (III.). — M. DEPREZ, Sur un marteau-pilon électrique. — A. GUEROUT, Les nouvelles machines de M. de Méritens. — L'exposition internationale etc.: C. C. SOULAGES, Empire de Russie. O. KERN, Galerie des machines; installations Gravier, Krusz et Grether. — E. DE T., La télégraphie, ses progrès récents manifestés à l'exposition internationale d'électricité (VIII.); (Les lignes sous-marines). — Dr. A. D'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie; l'électricité (VIII.). — Revue des travaux etc.: Sur le courant de réaction de l'arc électrique, par M. M. Jamin et Manoeuvrier. Chronographe électrique de M. J. Harvard Biles. L'éclairage électrique des trains de chemins de fer. Pile à faible résistance intérieure, de M. F. Higgins.
- No. 29. TH. DU MONCEL, Conductibilité électrique des minéraux. — M. DEPREZ, Sur un moyen d'augmenter la sensibilité des galvanomètres à réflexion. — G. RICHARD, Les dynamomètres (III.). — Exposition internationale etc.: A. GUEROUT, Les galvanomètres de la maison Siemens. C. C. SOULAGES, Galerie des machines. O. KERN, Pavillon Siemens frères. — J. CANESTRELLI, Sur la graduation des galvanomètres. — E. DE T., La télégraphie, ses progrès etc. (IX.), (Lignes sous-marines). — Revue des travaux etc.: A propos de l'histoire du téléphone. Sur un compteur chronographe pour la lumière électrique. Méthode pour la détermination de l'ohm, par M. Joubert.
- * **L'Electricien.** Paris 1882. 3. Bd.
- No. 30. CH. BONTEMPS, Télégraphe Baudot. — BACLIÉ et SÉGUÉLA, Des diverses applications de l'électricité dans l'industrie des chemins de fer (XI.). — G. TISSANDIER, Enregistreur électrique pour indicateur mécanique des niveaux dans les chaudières à vapeur. — J. BERLY,

Correspondance anglaise. — Revue des sociétés savantes; Société française de physique. Un forme de Daniell, par M. Terquem. — Lampe électrique, système Burgin. — Variétés: État de l'enseignement de l'électrotechnique. — Correspondance: Du rôle du peroxyde de manganèse dans la pile Leclanché. — Faits divers: Prix de revient de l'éclairage par petits foyers électriques.

No. 31. CH. BONTEMPS, Télégraph Baudot. — A. NIAUDET, Expérience de téléphonie avec conducteur interrompu. — MEISENS, De l'installation des paratonnerres. — J. BERLY, Correspondance anglaise. — P. CLÉMENTEAU, Application des régulateurs électriques Jaspas à l'éclairage public et privé. — Conférence, faite par M. M. Deprez au conservatoire des arts et métiers, le 15. Juin 1882.

***La Nature.** Paris 1882. 10. Jahrg.

No. 473. E. HOSPITALIER, Système téléphonique de M. van Rysselberghe.

No. 474. M. DECHEVRENS, Perturbations magnétiques et tremblements de terre en Chine. — E. HOSPITALIER, L'électricité domestique (Les téléphones). — Le progrès de l'électro-chimie (Galvanoplastie, Précipitation des métaux — Electro-metallurgie).

***Bulletino Telegrafico.** Rom 1882. 18. Jahrg.

No. 6. Esperimenti telefonici. Vegetazione elettrica.

No. 7. Concessione telefonica per Modena e Pavia.

***Il Telegrafista.** Rom 1882. 2. Jahrg.

No. 7. Simultanea corrispondenza con macchine Hughes a scatto meccanico. — Accumulatori dell' energia elettrica. — Le azioni chimiche negli accumulatori di Planté et di Faure. — Miscellanea: L'elettricità ed il rivestimento dei fili metallici. Sull' uso del piombo nelle pile. La pila Leclanché. — Letture elementari di telefonia elettrica. (VI. La forza elettro-motrice.)

***Il nuovo cimento.** Pisa 1882. 11. Bd.

Marzo e Aprile. E. BELTRAMI, Sul potenziale magnetico. — A. PACINOTTI, Sul fenomeno della vaporizzazione e sulla permanenza dell' acqua ed altri liquidi. — AUG. RIGHI, Le ombre elettriche. — G. GIULANI, Sopra due problemi d'induzione magnetica. — AUG. RIGHI, Contribuzione alla teoria della magnetizzazione. — VITO VOLTERRA, Sopra una legge di reciprocità nella distribuzione delle temperature e delle correnti galvaniche costanti in un corpo qualunque.

***L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1882. 4. Jahrg.

No. 22. Expériences sur la résistance à la traction et la conductibilité électrique de différents fils. — La lampe Soleil à Londres.

No. 23. Expériences sur la résistance etc. — Rapport sur les lampes à incandescence figurant à l'exposition internationale de Paris 1881. — La téléphonie à grande distance, par J. Banneux.

***Moniteur industriel.** Bruxelles et Paris 1882. 9. Bd.

No. 27. Nouveaux systèmes télégraphiques. — Transformation du courant des machines magnéto-électriques.

No. 29. L'électricité au théâtre.

***Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1882. 3. Jahrg.

No. 10 und 11. F. CHRESTEN, Einrichtung telephonischer Auditorien in der Ausstellung für Elektrizität zu St. Petersburg (à S. P. B.). — W. TICHOMIROW, Der Volta'sche Bogen. — P. WOLCHANETZKI, Ein neues Telephon. — Die Kosten elektrischer Beleuchtung (Brief von M. Crookes). — O. FRÖLICH, Theorie der dynamoelektrischen Maschinen. — Elektrizitätsausstellung in London. — Die Motoren von großer Geschwindigkeit.

***Journal of the Telegraph.** New-York 1882. 15. Bd.

No. 348. The direct United States cable. — The difference between a Cyclone and a Tornado. — The maintenance of solar temperature. — Proposed change in the designation of daily time. — The amalgamation of the entire telegraphic system of Canada legalized. — Proposed telegraph stations in the Ocean.

***The Journal of the Franklin Institute.** Philadelphia 1882. 114. Bd.

No. 679. T. A. EDISON and CH. T. PORTER, Description of the Edison steam dynamo. — PLINY EARL CHASE, Conservation of solar energy. — C. WILL. SIEMENS, New theory of the sun. The conservation of solar energy.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

19082. F. UPPENBORN in Hannover. Neuerungen an Apparaten zum Messen und Registriren elektrischer Ströme und Potenzialdifferenzen. — 25. August 1881.

19142. N. E. REYNIER in Paris. Elektrochemische Behandlung von Erzen und metallischen Materialien zum Zweck der ökonom. Erzeugung von Elektrizität. — 28. April 1881.

19143. A. J. B. CANCE in Paris. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 23. Septbr. 1881.

19145. A. D. MAIKOFF & N. DE KABATH in Paris. Elektromagnet mit innen liegendem Anker. — 23. Oktober 1881.

19152. A. GRÖPER in Düsseldorf. Feuermelde-Apparat. — 8. November 1881.

19160. J. A. MONDOS in Neuilly sur Seine. Elektrische Lampe mit automatischer Regulierung. — 16. Dezember 1881.

19161. TH. COAD in London. Neuerungen an Batterieschränken. — 18. Dezember 1881.

19187. TH. COAD in London. Neuerungen an galvan. Elementen. — 18. Dezbr. 1881.

19226. F. A. SASSERATH in Berlin. Neuerungen an Uebermittlungsapparaten für Telephone. — 18. Februar 1880.

19227. G. E. CABANELLAS in Paris. Elektrisches automatisches System der Umwandlung, Uebertragung und Anwendung von Energie. — 30. Januar 1881.

19265. A. J. GRAVIER in Paris. Neuerungen an dynamo- und magnetoelektrischen Maschinen. — 22. Dezember 1881.

19283. CH. F. HEINRICHS in London. Neuerungen an elektrischen Lampen. (Zweiter Zusatz zu No. 10054.) — 25. Mai 1881.

19284. Dr. M. HIPPE in Neuchâtel. Dynamoelektrische Maschine mit direkter Stromabzweigung. — 15. Juni 1881.

19285. Dr. HERZ in Paris. Telefonsystem. — 14. Juli 1880.

19287. TH. A. EDISON in Menlo-Park. Neuerungen an elektrischen Lampen sowie in deren Aufstellung und Befestigung. — 12. Juli 1881.

19290. A. F. & F. B. JOHNSON in Brooklyn. Verfahren und Apparat zur Abgabe von ge-

- heimen Depeschen durch elektromagnetische Telegraphen. — 14. September 1881.
19313. E. BERLINER in Boston. Neuerungen an Mikrofonen. — 27. Februar 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

- E. 802. F. E. THODE & KNOOP in Dresden für H. H. ELDRED in Paris. Neuerungen an Telefonen.
- L. 1747. Dieselben für C. LABYE & L. DE LOCHT-LABYE in Paris. Neuerungen in der Kanalisation elektrischer Leitungsdrähte für Telephone, Telegraphen, Beleuchtungs- und Kraftübertragungszwecke.
- E. 737. Dieselben für TH. A. EDISON in Menlo-Park. Neuerungen an dynamo- oder magnetoelektrischen Maschinen und Elektromotoren.
- Sch. 1975. L. E. SCHWERD & L. SCHARNWEBER in Karlsruhe. Neuerung an elektrischen Lampen. (Zusatz zu P. R. No. 18149.)
- C. 936. G. DITTMAR in Berlin für R. E. B. CROMPTON in London. Neuerungen an Apparaten für Leitung und Abzweigungen elektrischer Ströme.
- M. 2018. R. R. SCHMIDT in Berlin für H. ST. MAXIM in Brooklyn. Neuerungen an elektrischen Lampen.
- O. 380. L. OCHSE in Ehrenfeld und F. H. WERNER in Lindenthal bei Cöln. Glühlichtlampe.
- A. 703. C. PIEPER in Berlin für G. L. ANDERS in London. Neuerungen an Fernsprechanlagen und an den dazu gehörigen Apparaten.
- F. 1274. Derselbe für J. A. FLEMING in Nottingham. Neuerungen in der Herstellung von Isolierungsmaterial und Isolatoren.
- R. 1814. Derselbe für CH. F. DE LA ROCHE in Paris. Feuerbeständige Inkandeszenzkammer für elektrische Lampen.
- B. 3275. J. MÖLLER in Würzburg für A. CH. BROWN & H. A. CH. SAUNDERS in London. Neuerungen in telephonischen und telegraphischen Signalapparaten.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 42. Instrumente.

19345. A. BOVIN in Paris. Neuerungen an elektrischen Scheiben. — 13. November 1881.

Klasse 54. Papiererzeugnisse.

19200. C. KONIECKI in Wiesbaden. Selbstthätiger elektrischer Einwurfsmelder an Briefkasten. — 5. Februar 1882.

Klasse 59. Pumpen und Gebläse.

19090. E. PRAGER in Wien. Magnetische Schieberkolben bei rotirenden Maschinen. — 17. Juli 1881.

Klasse 74. Signalwesen.

19378. L. RENTZSCH in Meissen. Elektrischer Apparat zum Ertönenlassen von Signalpfeifen. — 22. Februar 1882.

Klasse 77. Sport.

19253. A. v. WEDELL in Göttingen. Flugapparat, betrieben durch Elektrizität. — 15. März 1882.

Klasse 83. Uhren.

19271. A. BERGER in Dresden. Zentral-Weckapparat. — 11. Januar 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 4. Beleuchtung.

- R. 1727. H. RABE in Zwickau. Neuerungen an dem magnetischen Verschluss von Sicherheitslampen für Bergwerke.

Klasse 37. Hochbau.

- Sch. 1933. D. H. W. SCHULTZ & SOHN in Hamburg. Neuerungen an Blitzableitern mit Wetterfahne.
- H. 2961. G. HARRACH in München. Blitzableiterstange.

Klasse 51. Musikalische Instrumente.

- B. 2958. G. DITTMAR in Berlin für J. BOMMELAER in Dunkerque. Neuerungen an mittels Elektrizität bewegten Spielmechanismen für Pianoforte, Orgel, Harmonium u. s. w.

Klasse 83. Uhren.

- R. 1703. GEHR. RABE in Hanau. Uhr mit elektrischem Geh- und Schlagwerk.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 5. Bergbau.

15994. Neuerungen an elektrischen Signalvorrichtungen für Förderschächte.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

4000. Aufgabeapparat und Relais für elektrische Fernsprecheinrichtungen.
14723. Neuerungen an galvanischen Elementen.
18039. Gegensprechsystem für Typendrucktelegraphenapparate des Systemes Hughes.

Klasse 51. Musikalische Instrumente.

10728. Orgelwindlade mit elektrischer Traktur.

Schluss der Redaktion am 3. August 1882.

— Nachdruck verboten. —

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Dritter Jahrgang.

September 1882.

Neuntes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

I.

Geschäftliche Mittheilungen.

Mit Bezug auf das im August v. J. erlassene Preisausschreiben zur Bewerbung um den von der Verlagsbuchhandlung von Julius Springer in Berlin ausgesetzten Preis von 1000 Mark (vgl. 1881, S. 269) wird darauf aufmerksam gemacht, daß die Frist für die Einreichung der Preisarbeit »Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Kraftübertragungen« mit Ende dieses Monats abläuft. Die Preisbewerber wollen daher die Arbeiten nebst Zeichnungen spätestens bis zum 1. Oktober unter der Adresse des Vorstandes des Elektrotechnischen Vereins einsenden. Die Abhandlungen sind mit einem Motto zu versehen, und die Namen der Bewerber versiegelt in einem dasselbe Motto tragenden Umschlage beizufügen.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

B. Anmeldungen von außerhalb.

- 1452. RUDOLF ARNOLD REMPEL, stud. chem., Stuttgart.
- 1453. JULIUS DECKERT, Mechaniker, Glatz.
- 1454. MAX HOLLAENDER, Maschinen-Ingenieur der Kaiserl. Marine, Kiel.
- 1455. FRANK B. BADT, Electrician, Newark (New-Jersey, U. S. Amerika).
- 1456. ERMINIO FERRARIS, Direttore delle Miniere di Monteponi, Sardegna (Italien).
- 1457. JULIUS EINHART, Telegraphen-Bauanstalt, Konstanz.
- 1458. H. BISSINGER, Maschinen-Inspektor bei der General-Direktion der Gr. Badischen Staatsbahnen, Karlsruhe.
- 1459. ED. HOLTZHAUER, General-Vertreter der Gesellschaft P. N. Jablotchkoff Erfinder & Co., St. Petersburg.
- 1460. FERDINAND FISCHER, Dr., Redakteur von Dinglers Polytechn. Journ., Hannover.
- 1461. CONSTANTIN RADULESCU, Mechan. Atelier, Bukarest.

INTERNATIONALE ELEKTRIZITÄTS-AUSSTELLUNG verbunden mit elektrotechnischen Versuchen IN MÜNCHEN.

Die Eröffnung der Ausstellung.

Die seit Ende vorigen Jahres vorbereitete internationale Elektrizitäts-Ausstellung, verbunden mit elektrotechnischen Versuchen, wurde programmgemäß Sonnabend, den 16. September, Abends 7½ Uhr, in feierlicher Weise eröffnet. Se. Königl. Hoheit Herzog Karl Theodor in Bayern, welcher von dem hohen Protektor der Ausstellung, Sr. Majestät dem König Ludwig von Bayern, mit der Eröffnung beauftragt war, fuhr in Begleitung Sr. K. K. Hoheit Erzherzog Karl Ludwig von Oesterreich und des Herzogs von Braganza zur bestimmten Stunde durch die Briener- und Arcisstraße, für welche Straßen zum Eröffnungsabend eine festliche elektrische Beleuchtung (Brush, Schuckert, Edison) bestimmt war, aber nur z. Th. rechtzeitig fertiggestellt werden konnte, am Königlichen Glaspalaste vor und wurde vom Präsidenten und den Mitgliedern des Komitès sowie der Prüfungskommission bei den Klängen eines Festmarsches empfangen.

Der I. Präsident des Komitès, Herr Prof. W. von Beetz (vgl. S. 163), hielt sodann nachfolgende Ansprache:

»Königliche Hoheit, hohe Versammlung! In ungewohnter Abendstunde öffnet der Glaspalast seine Hallen, um eine auserlesene Versammlung zu empfangen. Eine noch junge Wissenschaft hat der Technik die Ergebnisse ihrer Forschung zur Verfügung gestellt, und die Technik will zeigen, was sie vermag. Noch nicht hundert Jahre sind verflossen, seit Galvani in dem unscheinbaren Versuche der zuckenden Froschschenkel eine elektrische Erscheinung zu sehen glaubte, und das erste Jahr unseres Jahrhunderts brachte der Welt die Kunde von einer Erfindung, welche von mächtigem Einflusse war auf den Charakter des Jahrhunderts: von der Erfindung der Volta'schen Säule. Allmählig wurden die Eigenschaften des von dieser Säule ausgehenden Stromes bekannt, alle wieder von

unscheinbaren Anfängen beginnend. Aus einem Wassertropfen, der vom Strome getroffen wurde, stiegen Gasbläschen auf. Heute werden durch denselben elektrochemischen Vorgang die unedlen Metalle mit edlen überzogen; in den Akkumulatoren wird durch denselben Vorgang Arbeitsvorrath aufgespeichert. Eine Magnetspitze veränderte in der Nähe eines elektrischen Leitungsdrahtes ihre Richtung; ein Eisenstab, von einem Leitungsdraht umwunden, zog Eisen an, wie ein Magnet. Dieselben elektromagnetischen Vorgänge spotten in der Telegraphie jeder Entfernung und die winzigen Veränderungen im elektromagnetischen Zustand eines Stabes übertragen uns im Telephon das gesprochene Wort, den gesungenen Ton. Der Versuch wurde umgekehrt. Ein Magnet, neben einem Drahte bewegt, erzeugte in demselben einen Strom, nur für empfindliche Apparate bemerkbar. Heute brausen schwere Drahtmassen in wirbelnder Eile an mächtigen Magnetpolen hin und erzeugen die kräftigen Ströme, welche die Volta'sche Säule aus ihrer Herrschaft verdrängt haben.

»Die Arbeitsvorräthe des strömenden Wassers, der Dampfmaschinen, der Gasmotoren werden durch die Dynamomaschinen in Elektrizität verwandelt, und diese kann nach Belieben wieder in Arbeitskraft umgesetzt werden. Ein Draht, vom Strome durchflossen, wurde warm, und heute glühen Hunderte von Kohlendrähten in den Inkandeszenzlampen, und das kräftige Bogenlicht schafft uns Tageshelle.

»Das erste Gefühl, das uns beim Beschauen dieser Dinge beschleicht, ist das des Staunens. Aber auch unsere Väter staunten, als sie die ersten Dampfmaschinen arbeiten sahen und die Älteren unter uns, als Eisenbahn und Telegraph ins Leben traten. Das sind jetzt alltägliche Dinge, und auch die Wunder der Elektrotechnik werden es bald sein, denn die Technik liebt nicht den langsamen und gemessenen Fortschritt der Wissenschaft, sie rechnet nicht nach Jahrhunderten und Jahrzehnten, sondern nach Jahren, Monaten und Wochen. Darum muß die Wissenschaft die Führerin der Technik bleiben, und von diesem Gesichtspunkt aus ist unsere Ausstellung ins Leben getreten. Elektrotechnische Versuche sollen den Zusammenhang unterhalten zwischen Wissenschaft und Technik.

»So wie die Wissenschaft ist auch die Technik international, und auch wir erfreuen uns hier des friedlichen Wettkampfes der Völker. Aber in einer Beziehung hat unsere Ausstellung einen lokalen Charakter. München ist in erster Reihe Kunststadt, und Kunst und Kunstgewerbe betrachten es als ihr Recht, überall mitzuthun, wo Großes angestrebt wird. So können wir denn einen der wichtigsten Theile der Elektrotechnik, die elektrische Beleuchtung, vorführen, wie er ins volle Leben eingreift, die Wirkung

des elektrischen Lichtes in Garten, Kirche und Haus, in Museum und Theater. Ebenso haben Landwirtschaft und Gewerbe uns ihre Maschinen zur Verfügung gestellt, um sie elektrisch zu bewegen. Und wie der Hülfe von Einzelnen und Vereinen, so erfreuten wir uns auch der Gunst hoher Staats- und städtischer Behörden in hohem Maße. Allen, die an unserem Werke mitgearbeitet haben, sage ich im Namen des Komités meinen wärmsten Dank.

»Nur so konnte die Ausstellung eine Gestalt annehmen, daß wir es wagen durften, Seine Majestät den König ehrfurchtsvollst um allergnädigste Uebnahme des Protektorates zu bitten. Seine Majestät sind unserer Bitte auf das allerbildvollste entgegengekommen und haben den heutigen Tag zur Eröffnung bestimmt. Ich ersuche deshalb den hohen Vertreter Seiner Majestät ehrfurchtsvollst, im Namen Seiner Majestät die Eröffnung der Ausstellung auszusprechen«.

Se. Kgl. Hoheit Herzog Karl Theodor in Bayern eröffnete nun die Ausstellung mit folgenden Worten:

»Seine Majestät unser Allergnädigster König hat mich beauftragt, heute in Ihrer Mitte zu erscheinen und in Allerhöchst seinem Namen diese Ausstellung für Elektrizität zu eröffnen.

»Bei der hohen Bedeutung, welche dieser Zweig der Physik in der Wissenschaft, in der Industrie, ja in allen sozialen Beziehungen der Menschheit überhaupt, sowie im Leben des Einzel-Individuums errungen hat, wird nicht nur der Fachmann, sondern jeder Gebildete mit großem Interesse den Ergebnissen dieser Ausstellung entgegensehen.

»Möchte dieselbe einerseits demjenigen Belehrung bringen, welcher dem speziellen Studium ferner steht, andererseits aber auch neue Zielpunkte dem herrschenden Geiste bieten.

»Hiermit erkläre ich im Namen Seiner Majestät des Königs die Ausstellung für eröffnet.«

Hierauf brachte der I. Präsident des Komités ein dreimaliges Hoch auf Seine Majestät den König Ludwig aus; das Orchester trug die Nationalhymne vor, und an diese schloß sich ein Umgang durch die Ausstellungsräume an, bei welchem Se. Kgl. Hoheit Herzog Karl Theodor namentlich längere Zeit bei den ausgestellten elektrotherapeutischen Instrumenten verweilte.

Prüfungskommission für die elektrotechnischen Versuche.

Präsident: Dr. Wilh. von Beetz, kgl. Professor der technischen Hochschule.

Schriftführer: Ingenieur Oskar von Miller.

Abth. I. Elektr. Maschinen, Akkumulatoren, Kabel.

Beetz, Dr. Wilh. von, kgl. Professor der technischen Hochschule und Akademiker.
Jolly, Dr. Phil. von, kgl. Universitätsprofessor und Konservator.

Kittler, Dr. E., Privatdozent.

Kohlrausch, Dr. Fr., Professor der Universität Würzburg.

Narr, Dr. Friedr., Privatdozent.

Pfeiffer, E., Assistent an der kgl. technischen Hochschule.

Wiedemann, Dr. G., Hofrath, Professor der Universität Leipzig.

Wüllner, Dr. A., Professor an der technischen Hochschule Aachen.

Außer den vorstehend genannten, unmittelbar Gewählten sind (bis 18. September) noch folgende auswärtige Gelehrte bereits eingetroffen und der 1. Abtheilung beigesellt worden:

Dorn, Dr., aus Darmstadt.

Grotian, Dr., aus Aachen.

Paalzow, Dr., aus Berlin.

Aron, Dr., aus Berlin.

Hagenbach-Bischoff, Dr., aus Basel.

v. Waltenhofen, Dr., aus Prag.

Abth. II. Historische Apparate, wissenschaftliche Instrumente und Lehrmittel.

Bezold, Dr. Wilhelm von, kgl. Professor.

Carl, Dr. Phil., kgl. Professor.

Jolly, Dr. Phil. von, kgl. Universitätsprofessor und Konservator.

Abth. III. Motoren, Arbeits- und Festigkeitsmessungen.

Bauschinger, Joh., kgl. Professor.

Foerderreuther, Friedr., Ingenieurassistent.

Hauck, Michael.

Lorenz, Rich., kgl. Obermaschinenmeister.

Pölloth, Karl.

Schröter, Mor., außerordentlicher Professor der kgl. technischen Hochschule.

Strössner, Heinr., Ingenieurassistent.

Abth. IV. Lichtmessungen.

Beetz, Dr. Felix, praktischer Arzt.

Grätz, Dr. Leo, Privatdozent.

Krüss, Dr. H., Professor, Hamburg.

Lang, Dr. Karl, Assistent der kgl. technischen Hochschule.

Strössner, Heinr., Ingenieurassistent.

Voit, Dr. Ernst, kgl. Professor.

Abth. V. Telegraphische Apparate.

Beringer, Joh., kgl. Telegrapheninspektor.

Bezold, Dr. Wilhelm von, kgl. Professor.

Hösslin, Ed. von, kgl. Oberingenieur.

Schormaier, Mich., kgl. Telegraphenoffizial.

Abth. VI. Telephonie.

Bieringer, Emil, Ingenieur.

Deinhard, L., Fabrikant.

Neumayer, Aug.

Seifert, kgl. Generaldirektionsrath.

Abth. VII. Feuermelder, Kontrolapparate, Läutwerke, elektrische Uhren.

Hösslin, Ed. von, kgl. Oberingenieur.

Lautenschläger, Karl, kgl. Hoftheater-Obermaschinenmeister.

Schormaier, Mich., kgl. Telegraphenoffizial.

Zenetti, A., Stadtbaurath.

Abth. VIII. Maschinen und Apparate, welche im Eisenbahnwesen zu Signalen oder zu militärischen Zwecken verwendet werden.

Carl, Dr. Phil., kgl. Professor.

Fomm, kgl. Generaldirektionsrath.

Henle, J., kgl. Bezirksingenieur.

Kgl. Bayerische Generaldirektion.

Kgl. Bayerisches Kriegsministerium.

Mohnié, kgl. Oberingenieur.

Schormaier, Mich., kgl. Telegraphenoffizial.

Sickel, Premierlieutenant, Germersheim.

Abth. IX. Batterien, Metallurgie, Elektrochemie.

Riederer, Herm., kgl. Hauptmünzamtwardein.

Schauss, Dr. Emil, kgl. Obermünzmeister.

Stölzel, Dr. Karl, kgl. Professor.

Abth. X. Elektrotherapie.

Stintzing, Dr. Roderich, Assistenzarzt.

Voit, Dr. K. von, kgl. Professor.

Ziemssen, Dr. Hugo v., kgl. Obermedizinalrath.

Abth. XI. Künstlerische Beurtheilung der elektrischen Beleuchtung u. s. w.

Effner, Karl von, kgl. Hofgärtendirektor.

Kaulbach, F. A., Kunstmaler und Akademiker.

Kolb, Max, kgl. Garteninspektor.

Lange, Emil, Direktor der kgl. Kunstgewerbeschule.

Lautenschläger, Karl, kgl. Hoftheater-Obermaschinenmeister.

Perfall, Freiherr Karl von, Excellenz, Generalintendant u. s. w.

Piloty, Dr. Karl von, kgl. Akademiedirektor.

Seitz, Rudolf, Historienmaler.

Siebert, Gg. Max, kgl. Oberbaurath.

Schmädel, J., Ritter von, Architekt.

Abth. XII. Anwendung der Elektrizität in der Landwirtschaft.

Landes, J. G., Maschinenfabrikant.

May, Otto, kgl. Professor.

Wollny, Dr. Martin, kgl. Professor.

Vorbereitungen für die elektrotechnischen Versuche.

Für die Versuche ist ein vollständiger Prüfungsplan ausgearbeitet und mit erläuternden Zeichnungen versehen worden, und die Vorarbeiten sind von Privatdozent Dr. Kittler so weit gefördert, daß die elektrischen Messungen schon in den ersten Tagen nach Eröffnung der Ausstellung ihren Anfang nehmen können. Die Prüfungsräume umfassen drei große Zimmer,

die etwa 750 m vom Maschinenraum entfernt sind. In ihnen sind fundamentirte Steine vorhanden für die Aufstellung der Mefsinstrumente. Letztere sind:

1. ein von Dr. Siemens dem Prof. v. Beetz persönlich zur Verfügung gestelltes, besonders für den vorliegenden Zweck konstruirtes Dynamometer und Torsionsgalvanometer;
2. ein Wiedemann'sches Spiegelgalvanometer für die Messung der Stromstärken, insbesondere in Glühlampen;
3. ein Deprez'sches Galvanometer;
4. mehrere Spiegelgalvanometer und Brückenapparate für Widerstandsbestimmungen;
5. ein Quadrantenelektrometer.

Dazu kommen eine Reihe von Hilfsapparaten, nämlich:

1. ein Umschalter, mittels dessen die durch Kabel zugeführten Ströme mit beliebigen Punkten verbunden werden können;
2. ein Rheostat für starke Ströme, an Stelle der Lampen zu setzen, bestehend aus etwa 15 km Telegraphendrähten, die auf einer Galerie auf Isolirglocken ausgespannt sind;
5. ein zweiter Rheostat bis 150 S.-E. aus starkem Eisendraht, zu benutzen zur Ableitung des Stromes, wenn umgeschaltet wird.

Zu den Arbeitsmessungen, für welche der Professor der technischen Hochschule Mor. Schröter die einleitenden Schritte gethan hat, stehen zur Verfügung:

ein Dynamometer von Hefner-Alteneck;
zwei Dynamometer von Keck (Schuckerts-Patent);

ein Dynamometer von Rieter in Winterthur.
Elektrische Signalglocken und bezw. Telephone gestatten eine Verständigung von den betreffenden Räumen mit dem Maschinenraume.

Die Aufstellung und Prüfung der Mefsinstrumente, welche mit Ausnahme der oben bereits genannten von Siemens & Halske und von Deprez in dem physikalisch-mechanischen Institute von Dr. Edelmann ausgeführt worden, besorgte Dr. Kittler in Gemeinschaft mit dem Assistenten Pfeiffer. Die nöthigen Vorarbeiten für die Lichtmessungen wurden unter Mitwirkung von Dr. Krüfs aus Hamburg durch Prof. Dr. Voit ausgeführt.

Aus den Mitgliedern des Komités (vgl. S. 163) ist u. A. ein elektrotechnischer und ein mechanischtechnischer Ausschufs gewählt. Die Mitglieder derselben sind:

Elektrotechnischer Ausschufs.

Edelmann, Dr. M., Privatdozent; Vorsitzender.
Bezold, Dr. W. v., kgl. Professor der technischen Hochschule.

Bunte, Dr. H., Privatdozent.

Carl, Dr. Phil., Professor der Militärbildungsanstalten.

Deinhard, L., Fabrikant.

Miller, Oskar von, Ingenieur.

Schormaier, Mich., kgl. Telegraphenoffizial.

Voit, Dr. Ernst, kgl. Professor.

Ziemssen, Dr. Hugo von, Obermedizinalrath, Universitäts-Professor und Direktor des allgemeinen Krankenhauses.

Mechanischtechnischer Ausschufs.

Schröter, Moritz, kgl. Professor der technischen Hochschule; Vorsitzender.

Lismann, A., Kupferwerksbesitzer; Stellvertreter des Vorsitzenden.

Landes, J. G., Maschinenfabrikant.

Lorenz, Richard, kgl. Obermaschinenmeister.
Ortlieb, Karl, Ingenieur.

Ein Rundgang durch die Ausstellung.

Mit Bezugnahme auf den dem Juli-Hefte beigegebenen Plan des Glaspalastes, dem gegenüber allerdings die Raumvertheilung weitgehende Abänderungen erlitten hatte, geben wir nachstehend eine kurze Uebersicht über das in der Ausstellung Gebotene und einige Andeutungen über das noch zu Erwartende, was bei dem augenblicklichen Stande der Arbeiten noch ein gut Theil der projektirten Vorführungen ausmacht, die Eintrittshalle des Palastes, welche mit kleinen Swan-Lampen an eleganten Lüstern von der Firma Riedinger in Augsburg reichlich beleuchtet ist, verlassend betritt man den mittleren Hauptbau des Palastes, dessen vorderer Theil eine etwas reichlich bemessene Gartenanlage mit Springbrunnen enthält und mit Differenziallampen von der Firma S. Schuckert in Nürnberg beleuchtet ist. Ein reich verzierter Säulengang hinter dem Springbrunnen schließt den Garten ab und führt zur Restauration. Wendet man sich vom Eingange rechts in den westlichen Flügel, so trifft der Blick zunächst im westlichen Hauptschiffe eine in reichlichem Grün versteckte Kapelle, mit sehr hübsch nachgeahmtem Mauerwerk und Ziegeldach, deren Inneres vorläufig durch die Fenster einfallendes Licht von Bogenlampen in stimmungsvoller Weise erhellt. Vor einem kunstreichen Altar kniet ein Prälat in rothseidenem Ornat, den Rücken dem Beschauer zugewendet. Ein neben demselben stehendes Wachslicht scheint anzudeuten, daß die Kapelle als Hauskapelle eines Kirchenfürsten gedacht ist, was mit der sonstigen Umgebung der Kapelle nicht wohl übereinstimmt. Die Kapelle gilt als ein bedeutendes Kunstwerk, doch kann man trotzdem der Ansicht sein, daß sie passender weggeblieben wäre. Unmittelbar an die Kapelle stößt im Mittelschiffe die Gemäldegalerie, ein künstlerisch ausgestatteter Raum, welcher eine Reihe Gemälde Münchener Künstler enthält und bestimmt ist, die Wirkung

des elektrischen Lichtes auf Gemälde vorzuführen. Die Beleuchtung geschieht durch Siemens'sche Differenziallampen, welche dem Besucher nicht direkt sichtbar, vermittelst Spiegeln das Licht auf die Gemälde werfen. Anschließend an die Gemädegalerie ist ein Zeichnungszimmer eingerichtet, welches die Verwendung des elektrischen Lichtes für den Zeichenunterricht veranschaulichen soll und mit Glühlichtlampen erhellt werden wird. Aus diesem Raume heraus tretend, befindet man sich in der Abtheilung, in welcher die Anwendungen der Elektrizität auf das Eisenbahnsignalwesen Platz gefunden haben.

Die Eisenbahnverwaltungen der bayrischen Verkehrsanstalten, die österreichische Staatsbahngesellschaft, die französische Nordbahn haben sich in dieser Richtung mit einzelnen Apparaten und vollständig ausgerüsteten Stationen betheiligt. Den Abschluß des östlichen Mittelschiffs bilden die Räume, worin die telephonischen Uebertragungen der Aufführungen des kgl. Hof- und Nationaltheaters, des kgl. Theaters am Gärtnerplatz und des Kolosseums, ferner die Uebertragungen von Wort und Musik auf große Entfernungen (München-Tutzing-Oberammergau, München-Dresden) dem Publikum vorgeführt werden sollen. Zur Kapelle zurückkehrend, findet man rechts von der Eintrittshalle unter der Galerie des westlichen Flügels zunächst eine naturwahre Bauernstube, deren Beziehungen zur Elektrizität am Tage der Eröffnung noch im Dunkel gehüllt waren. Neben diesem Raume gegen Westen befindet sich ein elegant ausgestattetes Zimmer mit einem Lustre Edison'scher Glühlampen erleuchtet. Nach Westen fortschreitend, begegnet man einer ziemlich reichhaltigen Sammlung wissenschaftlicher Apparate älterer und neuerer Zeit, an welche die von der Generaldirektion der bayrischen Verkehrsanstalten, Abtheilung für Post und Telegraphen, ausgestellten Telegraphen von vorwiegend historischem Interesse sich anreihen¹⁾. Es folgt hierauf der für Edisons Sammlung von Apparaten bestimmte Raum, der im Augenblicke außer Glühlichtlampenbeleuchtung und Wanddekorationen noch Nichts von Interesse enthält. Ein Bibliothek- und Lesezimmer beschließt die Reihe der Räume unter der nördlichen Galerie des westlichen Flügels. An den oben erwähnten Telephonzimmern, welche mit Glühlichtern der Systeme Edison und Swan beleuchtet werden, vorübergehend, betritt man am Ende der südlichen Galerie des westlichen Flügels die für photographische Aufnahmen bestimmten Räume, an welche sich gegen Osten die reichhaltige Sammlung von Telephonen der mannigfachsten Systeme mit allen Hilfsapparaten anschließt. Die im ganzen Ausstellungsraume vertheilten, Schilder-

häuschen ähnelnden Hütten enthalten die einzelnen Telephonstationen, welche in zahlreichen Fällen mit den in dem oben besprochenen Räume befindlichen Telephonumschaltern verbunden sind und so dem Publikum eine bequeme Anschauung von dem Betrieb eines Telephonnetzes zu geben geeignet sind.

Es folgen nun die Räume, welche die Apparate und Instrumente enthalten, die in der Heilwissenschaft für Heil- und Forschungszwecke Verwendung finden. Unter den Ausstellern auf diesem Gebiete ragen besonders das physiologische und das medizinisch-klinische Institut in München hervor. Den Raum zwischen Gemädegalerie und Kapelle und den eben besprochenen Abtheilungen füllen Batterien, galvanische Kohlen und Apparate verschiedener Art. Es folgen nun zwei vom bayrischen Kunstgewerbevereine reich ausgestattete Räume mit den verschiedenartigsten Erzeugnissen des Kunstfleißes, bei welchen lediglich die angewandte Glühlichtbeleuchtung (Edison, Swan) das Interesse des Elektrikers in Anspruch nimmt. Ist man an den beiden letzten Zimmern vorübergegangen, so befindet man sich am Säulengange der Restauration, hinter welchem der hübsch geschmückte Restaurationsgarten, bis jetzt mit Glühlampen von Edison und Swan beleuchtet, zur Rast und Stärkung einladet. Zu beiden Seiten des Gartens befinden sich je ein Zimmer, von welchen das östliche eine »Kneipstube« mit Gewölbeeindeckung und Wandvertäfelung nach Art der Klosterbierstuben darstellt und mit Edison'schen Glühlampen recht wirkungsvoll beleuchtet ist, während das westliche zu einer Weinstube mit gemalten Glasfenstern ausgestattet ist, in welche das Licht einer Bogenlampe von außen einfällt. Dieser Versuch beweist ganz ähnlich, wie die Beleuchtung der Kapelle, das Unfruchtbare des Strebens, das Bogenlicht für Kleinwirkungen brauchbar machen zu wollen. Wendet man sich beim Verlassen des Restaurationsgartens rechts, so gelangt man in den Raum unter der südlichen Galerie des östlichen Flügels, welcher in langer Reihe die Stromerzeuger enthält. Zunächst trifft man auf drei große 30pferdige Dynamomaschinen von Edison mit wahrhaft kühner Vernachlässigung der äußeren Erscheinung, es folgen eine Reihe Wechselstrommaschinen mit den zugehörigen Erregermaschinen von Siemens & Halske, dann die Maschinen von Schuckert, Einstein, Bürgin (Crompton), Fein und Brush. Verläßt man den Maschinenraum, sich nach links wendend, so tritt man in eine Ausstellung landwirthschaftlicher Produkte, an welche sich unter der nördlichen Galerie des östlichen Flügels verschiedene Feuermeldeapparate, Kassenschränke mit elektrischen Sicherheitseinrichtungen, elektrische Spielsachen, einige Kabel und Drahtproben anschließen. Hierauf folgt

¹⁾ Die Telegraphen von Sümmering und von Steinheil, Steinheils Uhren und das Telephon von Reis sind gegenüber der Kapelle ausgestellt.

eine kleine mechanische Werkstätte, deren Arbeitsmaschinen mittels einer Dynamomaschine getrieben werden. Eine kleine Sammlung von Gasmotoren beschließt die Maschinenanlagen unter dieser Galerie, und es folgen wieder zwei mit vielem Aufwande kunstgewerblicher Erzeugnisse eingerichtete Zimmer, welche durch Glühlichter beleuchtet werden.

Es käme nun noch der Inhalt des Hauptschiffes des östlichen Flügels zu betrachten. Vom Garten des Mittelbaues herkommend, bemerkt man zunächst eine Anzahl landwirtschaftlicher Maschinen, die ihre Betriebskraft von elektrischen Maschinen erst noch erhalten sollen. Ferner befindet sich in der Nähe der landwirtschaftlichen Maschinen ein Gewächshaus mit drei Abtheilungen, in welchen die Wirkungen des elektrischen Lichtes auf die Pflanzen in Vergleich mit denen des Sonnenlichtes studirt werden sollen. Der übrige Raum des Schiffes wird von einem Theater eingenommen, dessen Bühne von Edison'schen Glühlampen in außerordentlich wirksamer und angenehmer Weise erleuchtet und zur Vorführung von lebenden Bildern zum Zwecke der Vergleichung der Lichtwirkungen mit denen des Gaslichtes benutzt wird. Der Zuschauerraum ist durch ein aus sechs Differenziallampen bestehendes Oberlicht von Schuckert vorzüglich beleuchtet. Zu gleicher Zeit dient das Theater zur Vorführung telephonischer Uebertragung der Konzerte des benachbarten englischen Kafés, welche, ähnlich der Ader'schen Fanfare auf der vorjährigen Pariser Ausstellung, im ganzen Zuschauerraume sollen gehört werden können. Die Theaterbeleuchtung ist als ein durchschlagender Erfolg des elektrischen Lichtes zu betrachten.

Es möge noch eine kurze Aufzählung der Leitungen folgen, welche für die verschiedenen Zwecke von Punkten außerhalb des Glaspalastes in denselben eingeführt sind. Zu Telephonversuchen auf weite Entfernungen ist für die Verbindung München-Oberammergau eine eigene Leitung vom Glaspalaste nach Pasing, für die Linie München-Dresden eine solche vom Glaspalaste zur Kraus'schen Maschinenfabrik geführt; für die telephonischen Uebertragungen sind im Ganzen 40 Leitungen hergestellt. Für die Zwecke der Arbeitsübertragung und elektrischen Beleuchtung wurden erbaut: Eine Leitung zum Bahnhofe für die von Marcel Deprez beabsichtigte Arbeitsübertragung von Miesbach nach München, vier Leitungen für elektrische Beleuchtung von den elektrischen Maschinen im Zentralbahnhofe, vier Leitungsdrähte in die 5 km entfernte Hirschau, wo eine Turbine zum Betrieb elektrischer Maschinen in Dienst genommen ist. Die Wasserkraft wird Tags über zur Vorführung eines Modells von Arbeitsübertragung mittels Schuckert'scher Dynamomaschinen benutzt, während Abends die elektrischen Ma-

schinen den Strom für die Beleuchtung des Königsplatzes, der Brienerstraße und theilweise des Glaspalastes liefern.

Vom Glaspalaste führen außerdem vier Leitungsdrähte zum Polytechnikum zur Arbeitsübertragung und Beleuchtung, ferner zwei Leitungen in die Arcis- und Brienerstraße zum Zwecke der elektrischen Beleuchtung dieser Straßen.

Ein im Glaspalast errichtetes Post- und Telegraphenamt ist mit dem Zentral-Telegraphenamt verbunden.

Zum Schlusse wäre noch eine große Reflektorlampe von Schuckert auf dem Dache des Ausstellungspalastes zu erwähnen, welche auf eine Entfernung von 0,5 km die beiden Thürme der Frauenkirche beleuchtet.

Wenn nun auch der Gesamteindruck der Ausstellung noch kein vollständiger ist, so kann man doch jetzt schon sagen, daß dieselbe auch in ihrer Vollendung gegenüber ihren beiden Vorgängerinnen, das Muster einer vollständigen elektrischen Theaterbeleuchtung vielleicht ausgenommen, nicht viel wesentlich Neues der elektrischen Welt vorzuführen haben wird. Trotzdem macht sie auch jetzt schon einen nicht ungünstigen Eindruck und wird sicherlich auch nach vielen Richtungen Nutzen schaffen.

BERICHTE ÜBER DIE AUSSTELLUNG IN PARIS.

Kabel, Drähte und Leitungsbau.

(Klasse 4.)

(Schluß von Seite 298.)

Französische Abtheilung. Hierselbst waren die Gegenstände des Telegraphenbaues in großer Fülle vorhanden. Vorerst war die französische Staatsgraphenverwaltung bestrebt, in ihrem Pavillon einen weiten Ueberblick von diesem Diensteszweige zu entfalten.

Drähte, welche in Frankreich zur Verwendung kommen, waren von verschiedensten Durchmessern (3, 4, 5 und 6 mm), verzinkt und unverzinkt, mit Oelanstrich und ohne solchen, aufgestapelt. Die Verbindungen der Drähte im Leitungsbau werden daselbst durch den sogenannten »Manchon« (Muffe) bewirkt. Es ist dies ein aus verzinktem Eisen von 6 mm Dicke gefertigter hohler, elliptisch geformter Zylinder, dessen Mantelflächen an einer der Seiten abgeschnitten erscheinen, so daß eine länglich ovale Oeffnung vorhanden ist. Die Länge desselben ist 3 cm, sein weitester Querschnittsdurchmesser 1 cm; kleine Einschnitte befinden sich an entgegengesetzt gelegenen Stellen der Grundflächen. Die zu verbindenden Drähte werden in den Zylinder geschoben, die um-

gebogenen Enden derselben in obige kleine Einschnitte gelegt und das Loth hierauf durch die ovale Oeffnung eingegossen. Dieser Bund rührt vom Telegraphendirektor Baron her und ist in den Annales télégraphiques, Bd. 8, S. 306, sodann in Rothers Telegraphenbau, 3. Auflage, S. 229, beschrieben und abgebildet.

Die Holzsäulen werden in Frankreich, nachdem das Kreosotiren verlassen worden, durchweg à la Boucherie imprägnirt. Eine Sammlung von Säulenschnitten, die auf einer Tafel am östlichen Eingange zum Pavillon angebracht war, zeigte gut erhaltene Hölzer, die bereits 15 und 20 Jahre in der Erde gestanden hatten. Ein Theil der für Frankreich benötigten Säulen, besonders die für die Kolonien, Algier und Cochinchina, ist aus kostbaren Hölzern: Cedern, Bambus, Eukalyptus u. s. w. hergestellt. Die anderen Säulen stammen aus den Ardennen, Vogesen, der Bretagne u. s. w.

Eisensäulen in T-, H-, L- und $\perp$ -Form und in allen Abstufungen der Gröfse fand man von den verschiedensten Erzeugern ausgestellt. Es hatten die Société de Franche Comté Eisensäulen von ovalem Querschnitt und Papin ein Rüstwerk von Winkeleisen hergestellt. Der Preis der letzteren belief sich auf 50 Franken für 100 kg. Wenn dies auch nicht hoch genannt werden kann, so wird sich andererseits das Erzeugniß durch seine Form (Fig. 15; in $\frac{1}{50}$ der natürlichen Gröfse, für 20 Isolatoren bestimmt) nicht empfehlen. Vor dem östlichen Zufahrtsthore des Palastes war die Ausstellung des Guilleaume Lichtenfelder in ebenfalls sehr seltsam geformten Eisensäulen und auf Pyramiden aufgesetzten Blitzableitern. Taille aus Orleans schloß sich in seinen Erzeugnissen den vorigen an; ebenso Boileau und Desgoffe aus Paris.

In der Vorführung von Telegraphendraht waren aufer der Telegraphenverwaltung nur hervorragend in Eisen- und Stahldraht die Häuser Schneider aus Creusot, Compagnie de Chatillon et Comentry, Vauzelle und Videcoq.

Im Leitungsbaugeräth waren Vauzelle, Bréguet, Postel-Vinay und die Telegraphenverwaltung selbst am reichsten vertreten.

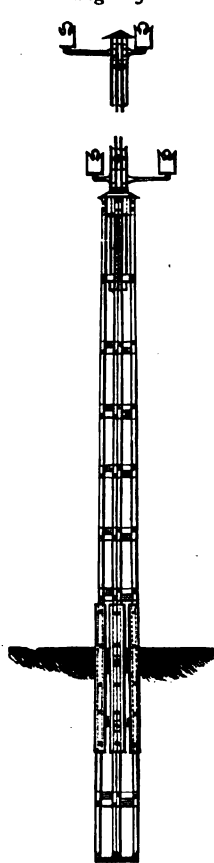
In Kupferdrähten waren von T. Laveissière et fils ganz ausgezeichnete Sorten ausgestellt. Dieselben hatten Kupferdrahtrollen von 79 kg, worin 700 m 4 mm dicker Draht, von 48 kg, worin 800 m 3 mm dicker Draht, von 42 kg, worin 1000 m 2,5 mm dicker Draht enthalten war.

Reinen Kupferdraht und sehr feinen Platindraht von $\frac{1}{40}$ mm hatte Videcoq, Kupferdraht von $\frac{1}{12}$ mm Madame Bonis, und zwar letzteren in besonders sorgfältiger Ueberspinnung hergestellt. Zu noch gröfserer Feinheit hat der

Fabrikant T. O. Mouchel es gebracht; bei demselben sah man Platindraht von $\frac{1}{50}$ mm Durchmesser.

Die Société parisienne de fonderie et laminage stellt nebst sehr feinen Kupferdrähten auch sehr dünne ($\frac{1}{10}$ mm) Bänder zum Einhüllen unterirdischer Leitungen, wie sie bei Siemens gefertigt werden, her. Die Gesellschaft hatte eine reiche Sammlung ihrer Produkte, von Stücken Galmei bis zum reinsten elektrolytisch gewonnenen Kupfer und dessen Legirungen, aus ihren in großer Ausdehnung betriebenen Werken der Alpes maritimes angeordnet.

Fig. 15.



Röhren für unterirdische Leitungen wurden von der Telegraphen-Verwaltung, von H. Hubin, Letrange, Chapée und Hunebelle vorgeführt. Letzterer hatte den weniger originell als schwer durchführbar zu nennenden Gedanken, hohle Untersätze unter den Querschwellen von Eisenbahnschienen zur Führung von Telegraphen-Leitungen benutzen zu wollen. Wenn nun irgend eine Leitungsstörung sich darbieten sollte, dann würde sich dieser eine Hemmung des Bahnverkehrs ebenfalls zugesellen, ehe der Fehler gefunden und ausgebessert werden könnte.

Dafs es an isolirten Zimmerleitungsdrähten aller Farben und Dicken nicht fehlte, ist leicht denkbar.

Kabel im eigentlichen Sinne stellten bloß Menier, Rattier und Berthoud Borel & Cie. aus. Menier wies Proben seiner Küstenskabel vom Kap Puis-Quartier, das drei Leitungen (für den Kilometer 25 kg Kupferdraht) enthält, vor. Bei 400 km Leitungslänge kann

ein in diese Linie geschalteter Hughes-Apparat nach Angabe der Aussteller mit 150 Touren in der Minute arbeiten. Dünnere Kabel hatten bei drei Isolationslagen 18 kg Kupfer auf 1 kg Guttapercha für die unterirdische Leitung Paris—Nancy, von deren Existenz man bei dieser Gelegenheit Einiges hörte. Bei Stadtleitungen werden diese Kabel ebenfalls angewendet.

Rattier & Cie. haben auf die Fabrikation von Lichtkabeln eine besondere Aufmerksamkeit verwendet; sie bringen 70 Drähte von 0,14 mm Durchmesser in einen von mehreren Kautschukhüllen und zwei Bändern eingefassten Strang von 22 mm Durchmesser; eine andere Probe enthielt 37 Drähte bei einem Durch-

messer von 17 mm, ein drittes Kabel 15 bei 12 mm und eines 7 bei 8 bis 9 mm Durchmesser. Rattier & Cie. wenden zur Isolation nicht bloß reinen Kautschuk, sondern eine Mischung, die Geheimniß der Fabrikanten ist, an. Die großen, von ihnen gefertigten Kabel haben neun konzentrische Lagen dieser Hülle erhalten, welche derart vertheilt sind, daß vorerst drei Lagen gewöhnlichen Gummis, hierauf zwei Lagen des gemischten Stoffes, dann wieder zwei Lagen Gummi und zwei Lagen Mischung einander folgen. Der Entmischung der Kabelhüllen soll auf diese Weise vollständigst abgeholfen sein. Von den durch Rattier gefertigten Kabeln sah man auch im Pavillon der Telegraphenverwaltung hübsche Probesammlungen. Diese Behörde scheint jedoch die Anfertigung der Kabel entweder selbst in die Hand nehmen oder sich doch einen bedeutenden Einfluß auf diese Industrie sichern zu wollen; denn sie hat einen Lehrer der école supérieure de télégraphie, Herrn Seligmann-Lui, nach Cochinchina gesandt, um an Ort und Stelle vorerst Untersuchungen über die in den dortigen Wäldern vorkommenden Isonandrabäume anzustellen; dieselben liefern einen Saft, der in seiner Verdickung der Guttapercha fast vollständig gleicht; hierauf werden in den geeigneten Gegenden der französischen Kolonien Pflanzungen angelegt werden, um das durch allmähliches Verschwinden der Guttaperchabäume verursachte Steigen der Guttapercha-Preise für Frankreich unschädlich zu machen.

Ueber die Guttapercha war auf der Ausstellung ein Schriftchen von Beauvisage zu finden. Dasselbe bildet eine vollständige Monographie der unter dieser Benennung einzureihenden Gewächse und behauptet, daß vor Doktor Montgomerie, der die Guttapercha zuerst bekannt machte, ein Reisender Namens Tradescant den Stoff unter dem Namen Mazer-wood in England eingeführt habe. Der volle Titel des Schriftchens lautet: »Contribution à l'étude des origines botaniques de la Gutta Percha.« — Thèse pour le Doctorat en médecine par G. E. Ch. Beauvisage. Paris 1881.

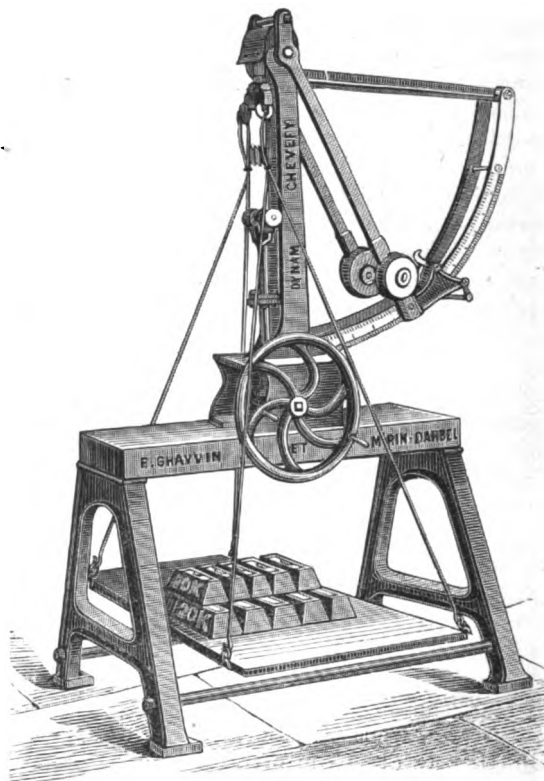
Als Isolationsmittel wurde auch das Celluloid von der Compagnie française du Celluloid empfohlen; es ist dies ein Gemisch von Kampher, Pyroxyline und Alkohol; dasselbe soll Temperatur- und Witterungsänderungen besser widerstehen als andere Isolationsstoffe und weit wohlfeiler sein.

Unter der Benennung »Kerit« stellte Hutchinsonson aus Paris eine Masse aus, deren Zusammensetzung Geheimniß des Erfinders ist, die aber, dessen Eingeständniß nach, zu Hauptbestandtheilen Kautschuk mit einer Beimischung von anderen Stoffen, darunter Quarz, hat.

Das Haus Berthoud, Borel & Cie. hatte im Obergeschosse des Palais zwischen Menier

und Rattier seine Ausstellung von Bleikabeln; im Maschinenraume, unweit der Faure'schen Sekundärelemente, konnte man die Erzeugung der Kabel sehen. Die Herstellung derselben geschieht auf folgende Art: Die Kupferdrähte werden mit Baumwollfäden umwickelt, und zwar in mehreren Lagen, die in einander entgegengesetzter Richtung gewunden sind. Nun werden sie in einen Kessel gesenkt, in welchem eine Mischung von Paraffin und Geigenharz (Koloophonium) auf einer Temperatur von 100° erhalten wird. Dieser Kessel bildet den obersten Theil einer Maschine, die dem Wesen nach nichts anderes als eine hydraulische Presse ist. Treten die mit der isolirenden Masse um-

Fig. 16.



hüllten Drähte aus jenem Kessel heraus, so umfaßt dieselben eine Bleihülle, die, durch hohen Druck aus Bleibarren gepreßt, sich konzentrisch um die Leitungsdrähte schließt.

Die Erfinder behaupten, die Art der Bleiverwendung in ihrem Verfahren sei ganz neu; das Bleirohr zieht im Verlauf des Vorganges die durch obige Harzmischung gehenden Drähte nach, während von dieser Mischung so viel in die Röhre fließt, daß alle Zwischenräume vollständig ausgefüllt werden.

Das fertige Kabel rollt sich selbstthätig auf eine bereitgehaltene Trommel auf.

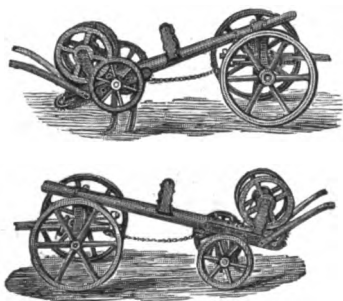
Dies sind Kabel, welche nur zu Anlagen im Innern der Häuser dienen. Licht- und Telegraphenkabel erhalten noch eine zweite Blei-

hülle, während der Zwischenraum zwischen beiden mit gewöhnlichem Schusterpech (brai gras) ausgefüllt wird.

Die Isolation dieser Kabel und der Abgang störender Induktionserscheinungen bei ihrer Verwendung zu Telegraphenleitungen soll durch die Erfahrung erst erwiesen werden. Die Fabrikation derselben war zur Ausstellungszeit erst zwei Jahre alt; sie sind in Basel und Cortaillod im Gebrauch.

Im Innern des Ausstellungspalastes waren an zwei deutsche Meilen zu Leitungen für die Jablochkoff-Kerzen verwendet; ebenso war

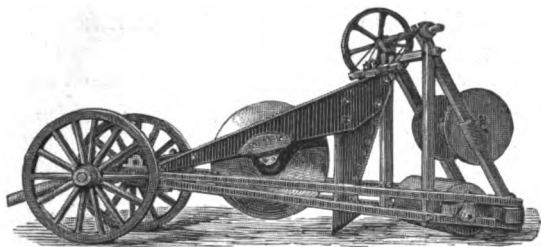
Fig. 17.



durch diese Kabel das Ministerhôtel der Post mit dem Palais de l'Industrie verbunden.

Der Jury derjenigen Klasse, in welcher die Leitungsgegenstände eingeordnet waren, lag auch ein Gegenstand vor, dessen Ersinnen große Kühnheit verrieth. Man denke ein Eisenrohr von 3 mm Wanddicke und 8 cm Durchmesser mit Kautschuk überzogen und mit Zinn-

Fig. 18.



folie belegt, somit einen Kondensator von großen Abmessungen, der durch Städte und längs der Straßen die auf wohlfeile Weise durch Wasserfallkraft und die Kraft bewegter Luft erzeugte Elektrizität ohne Leistungsverlust zu verbreiten bestimmt ist. Der Erfinder, Namens Parod, nennt sein System: »Canalisation de l'électricité« und versichert, daß bei 6000 Ableitungen zu Beleuchtungs- und motorischen Zwecken jährlich eine Ersparnis von 5 Millionen Franken gegenüber der vermittelst Dampf- und dynamoelektrischer Maschinen erzeugten Elektrizität hervorgehe. Selbst wenn man eine Zuleitung von 60 km Entfernung rechne, würden die Kosten derselben, da die Herstellung nur

2½ Millionen Franken erfordere, binnen 6 Monaten hereingebracht sein.

Wir erwähnen noch kurz die von Chauvin & Marin Darbel ausgestellten Hebeldynamometer zur Prüfung der Festigkeit von Drähten, Seilen u. s. w. Das eine System derselben (vgl. Fig. 16) rührte von dem französischen Marinekommissär Chévefey her und hat das Eigenthümliche, daß der zu prüfende Körper durch die Belastung, der er ausgesetzt wird, einen Hebel bewegt, an dessen Ende ein Zeiger auf einem getheilten Gradbogen die Belastung anzeigt. Die zweite Maschine wirkt vermöge zusammengedrückter Luft auf eine bewegliche untere Platte, welche an einer festgemachten oberen durch den zu prüfenden Körper hängt.

Schließlich führen wir noch zwei Pflüge an zum Legen seicht unterzubringender Erdkabel; der eine, Fig. 17, war in der deutschen Abtheilung von Tribout, für Tiefen von 0,30 bis 0,35 m bestimmt, der zweite, Fig. 18, in der französischen von Bourdin ausgestellt.

J. Kareis.

Die Betriebskraft.

(Klasse 14.)

(Nach »Engineering«, Bd. 32, S. 230 ff.)

Die Gruppe 5 der Ausstellung umfaßte die Dampfkessel, Motoren, Transmissionen, Geschwindigkeitsmesser u. s. w., soweit solche Verwendung in der Elektrotechnik finden; sie enthielt 90 Aussteller, von denen 72 auf Frankreich, je 6 auf Großbritannien und Belgien, 3 auf Nordamerika, 2 auf Deutschland, 1 auf Oesterreich-Ungarn entfielen. Hier sollen hauptsächlich die Dampfkessel und Motoren besprochen und einige Bemerkungen über die Vertheilung der erzeugten elektrischen Ströme eingeflochten werden.

Die Beschaffung der bedeutenden erforderlichen Betriebskraft wurde, zufolge einer im Anfange des Jahres 1881 vom General-Kommissar der Ausstellung erlassenen Einladung, von einem am 15. März aus den Ausstellern selbst gebildeten Syndikate in die Hand genommen, jedoch nur soweit, als die motorische Kraft für elektrische Beleuchtung verwendet wurde. Dieses Syndikat, unter H. Fontaine als Vorsitzendem, übernahm die Lieferung der erforderlichen Betriebskraft und der Transmissionen, sowie die Vertheilung der Kraft an die verschiedenen Aussteller elektrischer Beleuchtungsapparate, wogegen den Ausstellern selbst die Beschaffung der Dynamomaschinen, der Leitungen u. s. w. überlassen blieb. Die dem Syndikat entstehenden Kosten wurden aufgebracht 1. durch einen Beitrag jedes Syndikatsmitgliedes von 80 Mark, sowie von 0,8 M. für jede Pferdekraft und Stunde; 2. durch eine Abgabe von 0,4 M. vom

Eintrittsgelde (1,2 M.) des Abendbesuches der Ausstellung; 3. durch 8000 M. einmaligen Beitrag des General-Kommissars. Der etwa entstandene Fehlbetrag oder Gewinn sollte nach der Anzahl der von jedem Syndikatsmitgliede in Betrieb gesetzten Lampen vertheilt werden.

Tabelle I.

Namen des Ausstellers.	Zahl der Lichter		Gesamtzahl
	kleine	große	
Société Générale d'Électricité (System Jablochhoff)	30	4	34
Société Générale d'Éclairage électrique (Jamin)	40	—	40
Werdermann & Reynier	24	—	24
Gramme Compagnie	6	4	10
Mignon & Rouart	—	6	6
Sautter, Lemonnier & Co.	—	4	4
Compagnie Parisienne d'Éclairage par l'Électricité	18	—	18
De Méritens	20	4	24
Lontin & Co.	20	4	24
Siemens frères, Paris	20	4	24
Comp. Générale Belge (System Soleil)	12	—	12
Maxim (United St. Electric Lighting Co.)	250	—	250
Weston	—	10	10
Jaspar (Brüssel)	—	6	6
Siemens Brothers, London	—	6	6
Siemens & Halske, Berlin	—	12	12
Gravier, Warschau	—	8	8
Französische Nordbahn	—	1	1
Französ. Verwaltung der Leuchthürme	—	2	2
Chertemps	—	2	2
Gérard	6	—	6
Zusammen	446	77	523

Tabelle II.

Namen des Fabrikanten und Bezeichnung der Maschine.	Der Maschinen		Zusammen Pfdkrt.	Gesamtzahl Pfdkrt.
	Anzahl	Stärke		
1. Compagnie française des moteurs à gaz; horizontale Gasmaschinen, System Otto & Langen	1	50	50	—
	2	25	50	—
	1	20	20	—
	1	12	12	—
	2	8	16	—
	1	1	1	—
	1	0,5	0,5	149,5
2. Carels frères, Gent; zwei-zylindr. gekuppelte Dampfmaschine nach System Sulzer desgl. - Hallot	1	200	—	—
	1	50	250	250
3. Weyher & Richmond, Pantin; Compound-Maschine nach System Farcot	1	150	—	—
	1	120	270	270
4. Callot & Co.; halbtransportable Maschine	1	67	67	67
5. Herm. Lachapelle; desgl.	1	50	50	50
6. Obry & Grandemange; desgleichen	1	30	30	30
7. Tangye & Co.	1	20	20	20
8. Quillacq & Co., Anzin	1	35	35	35
9. De Ville Châlet & Co., Brüssel	1	30	30	30
10. Rijkers & Co., St. Denis	1	10	10	10
11. Weyher & Richmond; transportabel	1	15	15	15
Zusammen				926,5

Tabelle I nennt die Syndikatsmitglieder (zu denen noch die Belgische Regierung hinzuzufügen ist) und die Zahl ihrer Lampen, Tabelle II dagegen die vom Syndikat ausschliesslich für Beleuchtungszwecke bestimmte Maschinenkraft.

Diese Maschinen des Syndikats nahmen dem Haupteingange gegenüber die rechte Hälfte des Hauptschiffes im Industrie-Palaste (vgl. 1881, S. 281) ein¹⁾. Dieser Raum hat eine Gesamttiefe von etwa 28 m und eine Länge von etwa 106,7 m, so daß eine Fläche von etwa 3 187 qm für die Betriebsmaschinen verwendet war.

Die nicht beim Syndikat beteiligten Aussteller hatten ihre Betriebsmaschinen von verschiedenen Firmen selbst bezogen; es waren dies namentlich die Brush-Company, Edison, Siemens & Halske (für die Beleuchtung der deutschen Abtheilung), die Anglo-American-Company u. A.

Die Dampfmaschinen des Syndikats erhielten ihren Dampf von den in der Mitte des oben beschriebenen Raumes an der Umfassungswand des Gebäudes, aber innerhalb desselben aufgestellten 5 Dampfkesseln²⁾ von Naeyer & Co. in Villebroeck (Provinz Antwerpen), welche aus vielen einzelnen Reihen von Wasserröhren bestehen, aus denen der gebildete Dampf zunächst in einen gemeinschaftlichen Sammler geführt wird. Solche sogenannte inexplorable Kessel dürfen selbst bei bedeutenden Kraftleistungen noch, den gesetzlichen Vorschriften entsprechend, unter oder in bewohnten Räumen aufgestellt werden und nehmen nur wenig Platz ein. Die fünf Kessel hatten zusammen etwa 778,7 qm Heizfläche, waren für 10 Atm. Dampfspannung konzessionirt und arbeiteten in der Ausstellung mit 7,5 Atm.; der erzeugte Dampf wurde den einzelnen Maschinen von einem an den Säulen des Gebäudes befestigten Sammelrohr zugeführt.

Außer diesen Dampfkesseln des Syndikats war noch ein ebenfalls inexplorable und den Naeyer'schen ähnlicher Kessel von Collet³⁾ da, er lieferte den Dampf für die Maschinen von de Quillacq und von Demange, welche letztere die hydraulische Presse von Berthoud Borel zum Verzinnen von Telegraphendrähten betrieb. Ferner ein Kessel von du Temple, der mehrfache Anwendung in der Französischen Marine gefunden hat⁴⁾; bei ihm sind statt der geraden, zickzackförmig gebogene doppelte Röhren zu einzelnen Elementen verbunden, die ihren Dampf in einen gemeinschaftlichen Sammler abgeben; kräftige Zirkulation des Wassers

¹⁾ Der Aufstellungsplan findet sich »Engineering«, Bd. 32, S. 253.

²⁾ Ausführliche Mittheilungen über diese Kessel sowie Versuchsergebnisse giebt »Engineering«, Bd. 32, S. 254. — Sie sind z. B. bei der Anlage im Grand Magasin du Louvre, sowie bei den Heizungs- und Ventilationsanlagen des Hôtel de Ville von Paris angewendet worden.

³⁾ Skizze und Beschreibung vgl. »Engineering«, Bd. 32, S. 543.

⁴⁾ Skizze und Versuchsergebnisse vgl. »Engineering«, Bd. 32, S. 544.

verhütet die Bildung festen Kesselsteins; wegen sehr geringen Wasserraumes und deshalb zu sehr schwankender Dampfspannung erscheint er zum Betriebe von Motoren für elektrische Beleuchtung wenig geeignet.

I. Dampfmaschinen mit Transmission. Bei dieser Anordnung kann von einer Kraftquelle aus eine größere Anzahl an beliebigen Orten stehender Dynamomaschinen betrieben werden, dagegen veranlassen die Zwischentransmissionen häufig Unregelmäßigkeiten im Lichtbogen; besonders das Gleiten der Riemen auf den Scheiben, auch die Verbindungen der Riemenenden machen sich im Lichtbogen bemerklich, ganz abgesehen von den Mifsständen, welche das Abfallen der Riemen herbeiführen kann.

Die Transmissions-Dampfmaschinen zunächst des Syndikats gehörten vielfach dem Compound-System an, welches bei hoher Expansion des Dampfes in Folge der Versetzung der beiden Kurbeln um 90° einen gleichmäßigeren Gang gewährt als einzylindrige Maschinen. Die Steuerungen sind meistentheils Präzisionssteuerungen.

Den Naeyer-Kesseln gegenüber stand zunächst die Maschine der Société Centrale des Ateliers de Construction de Pantin, Weyher & Richmond; sie hatte nominell 150 Pf., leistete jedoch am 26. August bei den Versuchen wegen Vertheilung der Dynamomaschinen an die verschiedenen Motoren bei $\frac{1}{8}$ Füllung und 70 Umdrehungen i. d. M. an der Bremse 184 Pf. Weyher & Richmond haben in den letzten fünf Jahren eine größere Anzahl Dampfmaschinen für die Société Générale de l'Électricité geliefert für die von ihr ausgeführten Anlagen von Jablochhoff-Kerzen, so z. B. die für den »Salon« von 1880 gebrauchten sechs Maschinen, nämlich je zwei zu 100, zu 35 und zu 25 Pf. — Die Maschine der Ausstellung war nach dem Compound-Systeme mit Receiver ausgeführt, beide Zylinder waren horizontal angeordnet, mit ihren Dampfmanteln in einem Stück gegossen; letztere wurden mit dem vom Kessel kommenden Dampfe geheizt, der dann erst in den kleinen Zylinder gelangt. Dieser ist mit Farcot-Steuerung, die von einem Porter-Regulator kontrollirt wird, versehen, während der große einen gewöhnlichen Schieber besitzt. Die in drei Lagern ruhende Hauptwelle der Maschine hat zwei um 90° versetzte Kurbeln; die Kondensation liegt unter dem Fundamentrahmen, die Pumpen werden mittels Lenkstangen und Hebeln vom Kreuzkopfe bewegt.¹⁾

Durch diese Maschine wurden die in Tabelle III zusammengestellten Dynamomaschinen und Lampen betrieben.

Tabelle III.

Beleuchtungssystem	Dynamomaschine		No. der Stromkreise	Zahl d. Lampen im Stromkreise	Ort der Aufstellung der Lampen	Gesamtzahl der Lampen	
	System	Umdrehungen i. d. M.					
Jablochkoff.	Gramme selbst-erregend No. 2.	1 220	1	5	Buffet u. Entrée.	20	
		—	2	5	Großer Kandelaber neben dem Jablochkoff-Stand.		
		—	3	5	Salon II.		
		—	4	5	Ausstellung der Westbahn.		
	do.	do.	5	5	Comptoir des Buffet.	20	
		—	6	5	Großer Kandelaber neben der Treppe.		
		—	7	5	Postbureau.		
		—	8	5	Nordb.-Ausstel. (Christofle & Fontaine).		
	do.	1 200	9	5	Gr. Salon im 1. Stock und zur Seite der Jablochkoff-Ausst. in demselben Raum.	20	
		—	10	5	Desgl. neben der Treppe.		
		—	11	5	Laternen der Collin & Loiseau-Ausst.		
		—	12	5	Am Eingange zum Saal des Präsidenten der Republik.		
	Gramme selbst-erregend No. 1.	1 530	13	2	Um d. großen Leuchthurm aufgestellt.	4	
		—	14	2			
Debrun.	2 Gramme selbst-erregend No. 1.	1 500	—	6	Debrun & Law-Ausstellung.	12	
		—	—	6	Theil d. Maschinenabtheil.		
Jamin.	Gramme selbsterr. No. 1.	1 800	1	8	Billardzimmer u. Durchgang.	16	
		—	2	8	Jamin-Ausst.		
		1 800	3	3	Salon i. 1. Stock.		8
		—	4	10	Auf der Treppe.		
	do.	—			Kandelaber an der Treppe u. am Eingange.	10	
Werdermann.	Gramme selbst-erregend No. 2.	1 300	1	12	Kandel. in Mitte des Theaters.	22	
		—	2	5	Speisezimmer.		
		—		5	Ankleidez.		
		do.	1 300	3	12		Eing. zur Ausst.
—	4	12	Bühne d. Theat.				
	do.	(Nicht im regelmässigen Betriebe.)					
Soleil.	Wechselstrommaschine u. Erreger.	1 000	1, 2, 3	6	Gemäldegalerie.	6	
		950	4, 5, 6	6	Belgische Abth.	6	
Summe	12 Maschinen	—	—	—		168	

Außerdem konnten von der Dampfmaschine Weyher & Richmonds noch zwei Siemens-

¹⁾ Versuchsergebnisse mit Maschinen dieser Firma vgl. »Engineering«, Bd. 32, S. 323.

Maschinen betrieben werden, die für Solignac-Lampen bestimmt waren, doch kamen diese nicht in Thätigkeit.

Die Dampfmaschine von Carels Frères in Gent — welche seit 1878 einen Theil ihrer Werkstätte mittels sechs Jablochhoff-Kerzen erleuchteten, später das elektrische Licht für ihr ganzes Werk einführten und sich in Folge dessen mit den Motoren für diese Zwecke ¹⁾ eingehend beschäftigten — hatte 250 Pf., war horizontal nach dem Compound-System ausgeführt, bestand gewissermaßen aus zwei getrennten Maschinen, indem der Hochdruckzylinder auf der einen, der Niederdruckzylinder auf der anderen Seite der zwischen ihnen befindlichen Schwungradwelle, und zwar jeder auf besonderer Grundplatte, gelagert waren. Der Kondensator lag in der Axe des kleinen Zylinders, die Luftpumpe war direct an dessen Kolbenstange angekuppelt. Die beiden Zylinder waren vollständig mit Dampfmänteln versehen, die zuerst den vom Kessel kommenden Dampf aufnahmen; die Steuerung ist die Sulzer'sche, der Regulator von Porter. Die Transmission dieser Maschine trug in der Mitte ihrer Länge (etwa 15,90 m) die Antriebscheibe. Rechts von derselben (vom Schiffe des Palastes aus gesehen) waren, vom Ende der Welle angefangen, angehängt: a) eine magnetoelektrische Maschine von de Méritens, wie sie kürzlich von der französischen und der englischen Verwaltung der Leuchthürme angenommen worden ist; in der Ausstellung bediente sie den großen Leuchthurm; b) eine magnetoelektrische Maschine der Compagnie Parisienne d'Éclairage par Électricité; dann folgten: c) mittels Hülfsstransmission zwei weitere Méritens-Maschinen, die zwei Leuchthürme an den beiden Ecken der großen Treppe speisten; d) sechs Siemens-Maschinen mit gleichgerichtetem Strome und eine mit Wechselströmen für die Siemens-Lampen in den prächtigen Kronleuchtern über dem Seiteneingange der Champs Élysées; e) vier Gramme-Maschinen neuester Konstruktion von Sautter, Lemonnier & Co.; zwei derselben für einen Chertemps-Regulator auf der westlichen Galerie und einen in dem Theile des Gebäudes, wo die durch Elektrizität in Thätigkeit gesetzten Pflüge zu sehen waren; die beiden anderen wurden in Reserve gehalten; dann f) eine Siemens-Maschine und Erreger, für einen den Salon 16 erleuchtenden Gérard-Regulator; g) eine Wilde-Maschine der Compagnie Parisienne d'Éclairage für 8 Wilde-Lampen auf der Haupttreppe; h) zwei Wilde-Maschinen, jede für 6 Lampen im Salon 16. An dem linken Theile der Welle befanden sich zunächst der Antriebscheibe: a) eine Gramme-Maschine von Sautter, Lemonnier & Co. für 5 Gramme-Regulatoren im Salon 12; b) eine ähnliche Ma-

schine für 10 über den Kesseln und Maschinen hängende Gramme-Lichter; c) drei Siemens-Maschinen und Erreger für 4 Siemens-Differenziallampen im Pavillon der Stadt Paris, 4 dergl. rund um diesen Pavillon, 4 in der Ausstellung von Moss, 6 dergl. am Haupteingange, 6 dergl. im Salon 13 und endlich 8 in der englischen Abtheilung. Hieran schlossen sich d) fünf Siemens-Maschinen für 4 Lampen am Eingange der Galerie und eine im photographischen Atelier; e) eine Lontin-Maschine und Erreger für 9 in 3 Stromkreise eingeschaltete Mersanne-Regulatoren im Schiffe.

Im Ganzen bediente die Carels-Dampfmaschine 33 Magneto- oder Dynamomaschinen mit ungefähr 100 Lampen, von denen die meisten sehr kräftige Bogenlampen waren.

Die vom Syndikate von H. Lachapelle in Paris bezogene 50 Pf.-Maschine, eine sogenannte halbrtransportable, liegt auf dem auf niedrigen gußeisernen Böcken ruhenden Kessel, und ist so noch bequem zugänglich. Der horizontale Kessel hat die Feuerung auf der Seite des Schornsteines; der Rost liegt in einem weiten Feuerrohre, die Verbrennungsprodukte ziehen durch eine größere Anzahl kleiner, das weite Rohr umgebender Röhren wieder nach vorn in den Schornstein, dessen Zug der abgehende Dampf verstärkt. Sowohl das große als auch die kleinen Feuerrohre können aus dem umgebenden Kesselmantel herausgezogen werden. Der Kessel hat 38,8 qm Heizfläche; er wiegt mit der Maschine 13 Tonnen. Die auf einer gußeisernen Grundplatte montirte Maschine ist nach dem Compoundsystem ausgeführt, die Zylinder haben 260 bzw. 410 mm Durchm. und 450 mm Hub; die Grundplatte ist durch drei Stahlreifen mit dem Kessel verbunden, wodurch Anbohrungen desselben und daraus entspringende Undichtigkeiten vermieden werden. Die beiden Zylinder sind mit den Dampfmänteln, den Schieberkästen und dem Receiver in einem Stück gegossen. Der Dampf tritt aus dem Kessel zunächst in die Mäntel und von da zum Schieberkasten des kleinen Zylinders, der mit Farcot-Steuerung versehen ist; der Regulator, nach Andrades System, soll vollständigen Isochronismus, Stabilität und außerordentliche Empfindlichkeit besitzen. ¹⁾ Die Kurbelwelle hat zwei um 90° versetzte Kurbeln; außerhalb der beiden Lager sitzen die zu Riemscheiben abgedrehten Schwungräder von je 1900 mm Durchm., 210 mm Breite, die im Mittel 95 U. i. d. M. machten und mittels einer neuen Riemenart, nämlich der Metallriemen von J. Liebermann in Paris, die Hauptwelle

¹⁾ Beschreibung und Abbildung dieser Maschine sowie des Regulators vgl. »Engineering«, Bd. 23, S. 388 und 392. — Nach den mit einem solchen Regulator in Cherbourg angestellten Versuchen sollen sich in der Zeit von 8 Tagen bei achtstündigem täglichen Betriebe nur Abweichungen von 1 Umdrehung von der normalen Tourenzahl der Maschine ergeben haben, obgleich die von derselben abgegebene Kraft von 40 bis 100 Pf. schwankte.

¹⁾ Ueber Versuche mit einer Carel'schen Maschine auf der Brüsseler National-Ausstellung, 1880, vgl. »Engineering«, Bd. 32, S. 324.

trieben und durch diese drei Dynamomaschinen von Gramme, neuester Konstruktion, und zwei ähnliche Maschinen von Sautter, Lemonnier & Co. in Umdrehung setzten. Die kontinuierlichen Ströme dieser fünf Maschinen setzten auf der anderen Seite des Schiffes in der Ausstellung von Chrétien & Felix einen Pflug, einen Steinbrecher, eine Säge und eine rotirende Pumpe in Thätigkeit.

(Fortsetzung folgt.)

ABHANDLUNGEN.

Ueber einen im Freien aufstellbaren Blitzableiter für Telegraphen und Telephonleitungen.

Von F. Süss, Mechaniker an der Kgl. Ungarischen Universität in Klausenburg.

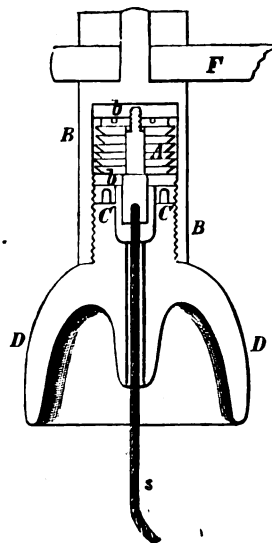
Die in Telegraphenanlagen eingeschalteten Blitzableiter haben den Zweck, die Telegraphenapparate und betreffenden Falls die dienstthuenden Beamten vor Blitzschlägen zu schützen. Es sind jedoch nur sehr seltene Fälle, in denen sich ein Gewitter so schnell entwickelt, daß ein Blitz in die Leitung einschlägt; treten jedoch solche Fälle ein, so zerstört der Blitz gewöhnlich die Apparate trotz des Blitzableiters. Vielmehr benachtheiligt die atmosphärische Elektrizität die Telegraphenanlagen im höchsten Grade damit, daß die Leitungen durch die Influenzwirkung elektrisch werden, d. h. die Leitung saugt so viel Elektrizität auf, daß erst der Anker des Relais angezogen wird und so lange angezogen bleibt, als die Influenzwirkung andauert, so daß während dieser Zeit das Telegraphiren unmöglich ist, auch selbst wenn das Gewitter sehr weit von der betreffenden Station entfernt ist. Ist aber die Elektrizität in größerem Maße vorhanden oder hat sie etwa Gelegenheit, sich schnell zu entwickeln, so wächst die Spannung in der Leitung derart, daß der dünne Relaisdraht zu ihrer Ableitung nicht genügt, es springen Funken an dem Blitzableiter über, so daß, wenn in solchen Augenblicken nicht sehr rasch die Ausschaltung der Apparate erfolgt, es öfter eine Zertrümmerung der Apparate zur Folge haben würde.

Ueber alle bis jetzt im Gebrauche befindlichen Blitzableiter für Telegraphenanlagen, dürfte wohl die vorjährige elektrische Ausstellung in Paris ein maßgebendes Bild sein. Sämmtliche ausgestellt gewesene Blitzableiter für diesen Zweck wurden in dieser Zeitschrift, Jhrg. 1881, S. 471, von Professor F. Neesen näher beschrieben. Von denen an jener Stelle angeführten Blitzableitern scheinen die Spitzen- und Plattenblitzableiter diejenigen zu sein, welche die größte Verbreitung gefunden haben, was wahrscheinlich seinen Grund darin hat, daß

die Wirkung sicherer und die Behandlung einfacher ist, als die der mit Schmelzdrähten und dergleichen versehenen Blitzableiter. Es ist augenscheinlich bei all diesen Blitzableitern nur darauf hingeeilt, die Apparate vor Blitzschlägen zu schützen, gewiß aber wäre es von großem Vortheile, wenn man Blitzableiter anbringen möchte, die der Elektrizität genügend Gelegenheit geben würden, schon bei ihrem Auftreten in der Leitung in die Erde zu gehen, so daß, wenn sich nicht gerade zu große Elektrizitätsmengen in der Luft befinden, doch noch das Telegraphiren möglich wäre. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß die Beeinflussung durch die atmosphärische Elektrizität gerade die schwächste Seite der Telegraphen ist.

Bei den bisherigen Blitzableitern ist eigentlich nur eine Eigenschaft der Elektrizität in Betracht gezogen und deren Wirkung benutzt worden,

Fig. 1.

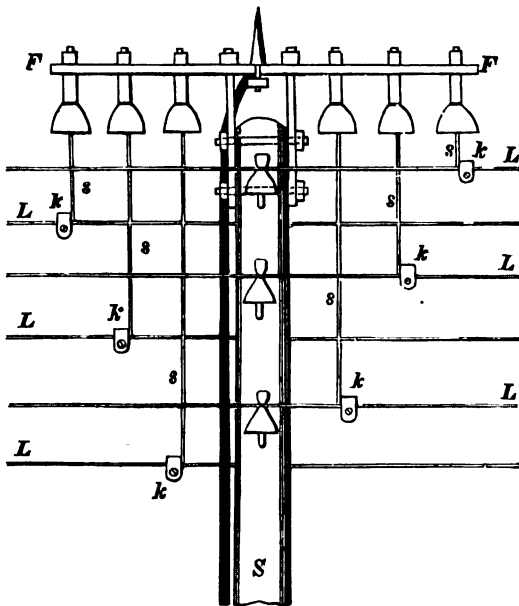


nämlich die Spitzenwirkung, während die Elektrizität noch andere längst bekannte Eigenschaften besitzt, deren Wirkung durch passende Apparate auch leicht nutzbar gemacht werden könnte. Es ist einmal die Eigenschaft, daß die Elektrizität, die einem Körper von innen zugeführt wird, sich auf die Oberfläche desselben vertheilt, so daß im Innern nicht die geringste Spannung vorhanden ist. Eine weitere Eigenschaft der Elektrizität ist die, daß sie immer den kürzesten Weg sucht bzw. sich dort am leichtesten ausgleicht, wo sie den wenigsten Widerstand findet. Die Wirkung dieser drei Eigenschaften der Elektrizität glaube ich vortheilhaft in einem Blitzableiter, von dem Fig. 1 den Längendurchschnitt, Fig. 2 dagegen seine Platzirung auf den Säulen darstellt, vereint zu haben.

A, Fig. 1, ist ein aus mehreren, mit spitzen Zähnen versehenen Rädern gebildeter Metall-

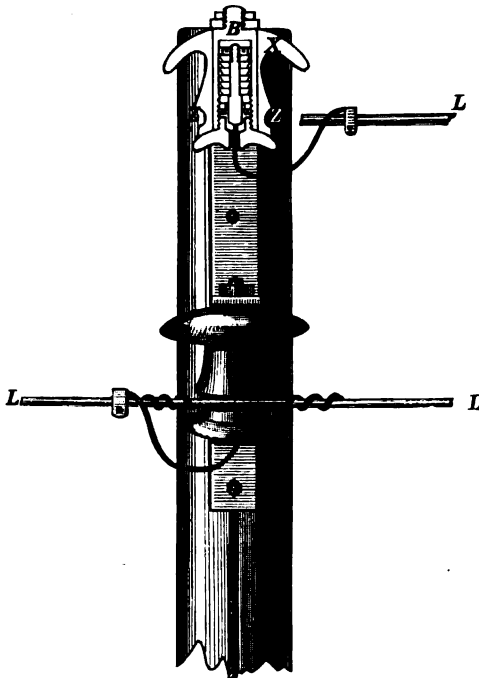
körper, welcher durch die Porzellanringe *b, b* in der Metallhülse *B* derart isolirt angebracht ist, daß die Spitzen der Räder der sie umgebenden Wand möglichst nahe stehen, jedoch dieselbe

Fig. 2.



nicht berühren können, während die Mutter *C* zur Befestigung des inneren Körpers in der Metallhülse dient. Die Metallhülse *B* selbst ist

Fig. 3.



mit einer Schraube versehen; mittels derselben wird sie an einem starken Eisen *F*, Fig. 2, befestigt, welches als Träger dient und mit der Erde in leitender Verbindung steht. An dem inneren, mit vielen Spitzen versehenen Metall-

körper ist ein Kupferdrahtseil *s* angelöthet, welches am anderen Ende eine Klemmschraube *k* trägt, die zur Verbindung mit dem Liniendrahte dient. Der eiserne Arm *F* geht parallel zu den Linien *L, L* und ist so lang zu wählen, daß beiderseits so viele Blitzableiter Platz haben, als Leitungen an dem Träger *S* angebracht sind. *D*, Fig. 1, ist eine Porzellanlocke, welche als Isolator dient.

Fig. 3 zeigt den Blitzableiter, gleichzeitig als Isolator dienend, im Durchschnitt sowie seine äußere Ansicht. Er gleicht dem in Fig. 1 abgebildeten, nur ist über die äußere Metallhülse *B* ein Porzellanmantel *X* geschoben, dessen Einkerbung *Z* zur Aufnahme des Liniendrahtes dient.

Diese Blitzableiter bedürfen durchaus keiner Regulirung und können, da ihre Außenseite mit Porzellan bekleidet ist, ohne Besorgniß im Freien angebracht werden.

Es wäre wohl anzunehmen, daß, wenn solche Blitzableiter auf einer Leitung in genügender Anzahl eingeschaltet sind, nur in selteneren Fällen Gewitter in den Stationen störend auftreten können. Gegen die Einschaltung auf der Linie wird sich gewiß der Einwand geltend machen, daß bei etwaigen Störungen, aus irgend welcher Ursache es auch sein mag, das Aufsuchen der Fehler zu zeitraubend sei. Es wäre daher von praktischer Seite aus empfehlenswerth, vor jeder Station hintereinander eine nach der Länge der Leitung zu wählende Anzahl Träger mit Blitzableitern versehenen Isolatoren anzubringen, was um so leichter sein wird, da wenigstens in größeren Städten die Säulen mit Eisenkonstruktionen versehen sind, welche letztere dann nur mittels Kupferdrahtseiles mit der Erde zu verbinden wären.

Dieselbe Vorrichtung in etwas kleinerem Maßstabe ließe sich für Telephonleitungen an solchen Stellen anbringen, wo die Hausbesitzer die Anbringung der Telephondrähte an ihren Häusern wegen Furcht vor Blitzgefahr verweigern.

Professor Dolbears Telephon.

In der Society of Telegraph Engineers, London, gab A. E. Dolbear, Professor der Physik in Boston, U. S., am 23. März eine Skizze der Entwicklung des Telephons und eine Beschreibung seines eigenen Telephons in einem Vortrage, der an sich eben so sehr als durch die sich daran reihenden Besprechungen interessant ist. Als die ersten, die Schall mittelst Elektrizität übertrugen, nennt Dolbear: Dr. Page in Salem, Massachusetts, und Farrar in Keene, New-Hampshire. Ersterer ließ 1837 starke, häufig unterbrochene Ströme um lange Eisenstangen (0,6 bis 0,9 m lang) kreisen, wobei jede Strom-

schließung von einer Molekularstörung des Stabes (Verlängerung) und dadurch einem Geräusche begleitet wird; letzterer ließ den Anker eines Elektromagnetes vibrieren und bewirkte die Stromunterbrechungen durch schwingende Zungen, ähnlich wie Helmholtz, durch Stimmgabeln. Farrar scheint die Sache mit vielem Geschicke behandelt zu haben, ward aber durch Andere in seinen Versuchen, die menschliche Stimme wieder zu erzeugen, entmuthigt. Dolbear erwähnte dann Helmholtz und ausführlicher Reis, der in seinem ursprünglichen Empfänger dieselbe Idee wie Page verfolgte¹⁾.

Bell kam 1876 auf den Gedanken, zwei Elektromagnete in denselben Batteriestromkreis zu legen und den ersten als Geber, den zweiten als Empfänger zu benutzen, gegen den Anker des ersten zu sprechen, am Anker des zweiten zu horchen. Dolbear selbst gab 1876 die von ihm als Verbesserung des Bell'schen Telephons bezeichnete Einführung von permanenten Magneten, die den Erfinder selbst indeß nicht befriedigte, weil nur für kürzere Linien brauchbar. Nach diesem kehrte man wieder mehr zum Gedanken des Reis'schen Telephons zurück, das Edison durch Anwendung von Graphit und Lampenrufs anstatt des Platin, Hughes später durch Anwendung von Gaskohle vervollkommnete. Dolbear zeigte hierauf sein Rotophon, bestehend aus einem in Umdrehung zu versetzenden Eisenzylinder, der durch eine Umwindung magnetisirt wird, und dem ein U-förmiger, mit seinen Enden auf den Enden des Magnetes ruhender Anker, der mit seinem Bug an einer Membran befestigt ist, vorliegt. Ein Strom von wechselnder Stärke läßt die Anziehungskraft und damit die Reibung des Ankers gegen den rotirenden Magnet ab- und zunehmen und erzeugt Schwingungen der Membran, entsprechend in ihren Amplituden den Schwankungen der Stromstärke.

Dann ging Dolbear auf die Arbeiten von Dr. Wright und Varley ein, die, nachdem William Thomson 1863 beobachtet hatte, daß Ladung und Entladung eines Luftcondensators jedesmal einen Ton erzeugte, größere Condensatoren als Empfänger benutzten, und verwahrte sich hier gegen den Einwurf, daß er selbst in seinen späteren Experimenten diesen Ideen gefolgt wäre. Eine Zeit lang hatte er nämlich den in seiner Stärke wechselnden elektrischen Strom veranlaßt, in dem Uebertragungsinstrumente Wasser zu zersetzen. Der Druck der Gase würde unter solchen Umständen die Membranen in Schwingungen proportional zur Stromstärke versetzen. Das Experiment gelang vollkommen, sogar als eines Tages die

Lösung durch einen Riß in dem Kasten entwichen war, und dieser überraschende, zu günstige Erfolg brachte Dolbear zu den Schlüssen, auf denen die Einrichtung seines neuen Telephons beruht.

Jeder elektrischer Körper zieht einen anderen in seiner Nachbarschaft an, sei dies ein Korkkugeln oder eine zu freien Schwingungen fähige Membran. Dolbear hat daher zwei Membranen in seinem Empfänger, die eine in Verbindung mit einer kräftigen Elektrizitätsquelle, die andere frei; die letztere wird dem Ohre genähert. Ohne Umsetzung in Magnetismus veranlaßt also die Elektrizität die Anziehung unmittelbar. Die passende Größe der Membranen erforschte er durch eine Reihe von Versuchen, in denen er mit Platten, nicht größer wie ein Drahtende, sowohl als mit Platten von einigen Quadratfuß arbeitete. Bei Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmaßregeln scheint die Größe der Membranen wenig Wichtigkeit zu haben; dagegen hält er es für besser, die Zahl der Platten auf zwei zu beschränken, während Andere, wie Herz, von einer größeren Plattenzahl eine Schallverstärkung erwarteten. Der gegenwärtige Empfänger ist eine Ebonitbüchse von Taschenuhrgröße, mit den beiden Metallplatten oder Membranen und einem Ansatzrohre für das Ohr. Die Elektrizitätsquelle muß, wie erwähnt, kräftig sein, da man es einfach mit Anziehung zu thun hat; eine Elektrisirmaschine z. B. würde genügen, aber auch ein Induktor mit der nöthigen Zahl Windungen. Das Instrument selbst beschreibt Dolbear als einen Geber nach Reis, jedoch mit Kohlenkontakten, und einem Induktor, dessen Sekundärrolle mit der einen Platte des Empfängers verbunden ist. Die andere Platte kann mit der Erde verbunden werden oder auch nicht. Ja, es kann selbst bloß eine einzige Platte vorhanden sein. Die primäre Rolle liegt im Stromkreise der Mikrophonströme, die ein einziges Chromsäure-Element liefert. Der sekundäre Strom wird erzeugt in einer Spirale von vielen Windungen mit einem Widerstande von 2500 bis 3000 Ohm, und das Instrument ist im Stande, hohe äußere Widerstände zu besiegen, wie Dolbear auf der Linie Boston—New-York, 256 englische Meilen (gleich 410 km) lang, auch nach sehr regnerischem Wetter, beweisen konnte, wo gleichzeitig andere Systeme nur sehr unregelmäßig arbeiteten.

Während der Vorlesung hatte er verschiedene Telefonempfänger vertheilt an verschiedenen Plätzen in dem großen Saale; der Geber war in einem angrenzenden Zimmer, und die Versammlung konnte dort erzeugte Töne, Musik, Pfeifen, Zählen u. s. w. deutlich vernehmen. Das Eigene, wenn auch nicht vollkommen Neue, aber ist, daß eine Verbindung zwischen Platte und dem Ende der sekundären Rolle — das andere Ende derselben ist nach der Erde ab-

¹⁾ Dolbear verweilt namentlich bei der die schwingende Bewegung eines Ankers benutzenden Form des Reis'schen Instrumentes und spricht es aus, daß dasselbe nach den von ihm angestellten Versuchen zum Wiedergeben der Sprache wohl geeignet sei.

geleitet — nicht unbedingt notwendig ist. Jeder Empfänger, ohne alle Verbindung mit dem Geber, läßt Töne schwach hören, besonders wenn man das eine Ende der Sekundärrolle frei in die Luft herabhängen läßt und sich nicht mehr als etwa 15 m von dem Drahtende entfernt. An diesen Punkt besonders knüpfte die Besprechung an.

Willoughby Smith hob es als eigenthümlichen Zufall hervor, daß auch er einen Vortrag seit Anfang dieses Jahres angemeldet und fertig liegen habe, in dem er zu zeigen beabsichtigte, daß jeder Telephonempfänger auch ohne alle Verbindung mit seinem Geber Töne wiedergibt, sobald der Empfänger von den Kraftlinien getroffen werden kann, welche von einer mit dem Geber verbundenen Spirale ausgehen. Sein Apparat besteht aus einer flachen Spirale von feinem, übersponnenem Drahte, die mit Batterie und Geber verbunden wird; sie hat 0,9 m Durchmesser, 122 Ohm Widerstand und bei 800 Windungen 1110 m Drahtlänge. Und selbst dies ist nicht neu, wie W. H. Preece erinnerte: Professor Hughes erregte schon vor zwei Jahren Telephonempfänger lediglich durch das Medium der Luft, ohne sie in den Stromkreis einzuschalten. Es hat beinahe den Anschein, als ob die bei dieser Gelegenheit klar werdende Meinungsdivergenz zwischen dem Präsidenten der Royal Society, Spottiswoode, der die Erscheinung einer elektrischen Induktion zuschrieb, und Professor Hughes selbst, der einfach an Leitung dachte, den letzteren abhielt, seine Versuche fortzusetzen und zu publizieren. Es könnte natürlich noch ein Drittes mitwirken in diesen Fällen; die Schallwellen der Luft könnten sich von dem Geber unmittelbar zu dem Telephonempfänger fortpflanzen und dort erregend wirken. Professor Carey Foster wies schließlich auf die Vielseitigkeit der elektrischen Wirkungen hin, die man für das Telephon dienstbar machen kann: Magnetische Molekularströmung (Reis), magnetische Anziehung (Graham Bell), chemische Wirkung (Edisons Motophon und Dolbears elektrolytische Kontaktzerzeugung), und endlich elektrostatische Anziehung in Dolbears neuem Telephon.

Erdstrombeobachtungen.

Von Dr. O. FRÖLICH.

Auf Anregung des aus dem Elektrotechnischen Vereine hervorgegangenen Erdstrom-Komités hat die Firma Siemens & Halske ihrem sogenannten Rufschreiber eine solche Einrichtung gegeben, daß mittels dieses Apparates Erdströme fortlaufend registriert werden können. Um einen solchen Apparat versuchs-

weise in Gang zu setzen, war vom Kaiserlichen Reichs-Postamte die Mittelader des Kabels Berlin-Dresden auf einige Zeit zur Verfügung gestellt worden; diese Versuche lieferten zum Theil interessante Ergebnisse, welche ich mir, mit der gütigen Zustimmung des Kaiserlichen Reichs-Postamtes, nachstehend kurz zu beschreiben erlaube:

Der Apparat, dessen genauere Beschreibung einer späteren Gelegenheit vorbehalten wird, besteht im Wesentlichen aus einer in einem konstanten magnetischen Felde sich bewegenden Stromrolle, deren Bewegungen durch eine Spitze auf einem, durch eine Uhr langsam fortgezogenen, beruften Papierband aufgezeichnet werden. Die Nulllinie wird durch eine besondere Spitze fortlaufend angegeben; die Ordinaten der von der Stromwelle aufgezeichneten Kurven sind proportional den zur Zeit herrschenden Stromstärken; die Bewegung des Papieres ist gleichmäßig und beträgt 117 mm in einer Stunde.

Die Kabelader war in Dresden an Kabelerde gelegt, in Berlin durch den Rufschreiber ebenfalls mit Kabelerde verbunden; ein Daniell'sches Element, in diesen Kreis eingeschaltet, ergab einen Ausschlag von ungefähr 5 mm am Rufschreiber.

Die in nebenstehender Fig. 1 wiedergegebene Stromkurve wurde am 22. Juli Abends von 7^h 30' bis 9^h 30' erhalten, diejenige in Fig. 2 am 26. Juli Abends von 5^h 45' bis 7^h 45'; am ersteren Tage herrschte schwüles Wetter mit etwas Regen, am letzteren Tage (während der Beobachtungszeit) ein starkes, von vielen Blitzschlägen begleitetes Gewitter.

An beiden Tagen zeigte die Stromkurve einen ziemlich stetigen Verlauf, begleitet von plötzlichen, zuckungsartigen Ausschlägen. Sieht man von diesen letzteren ab, so bemerkt man in den Kurven längere Perioden, in denen der Zeiger fortwährend in dem Rufs eine Bahn von gewisser Breite fegte, d. h. in fortwährender Bewegung begriffen war. Dies sind offenbar die Induktionsschläge, welche das Telegraphiren in den Nachbaradern des Kabels hervorruft; diese Induktionen sind, namentlich bei Anwendung von Hughes-Apparaten, von gleicher Stärke und heben sich in der Summe stets auf, so daß der Verlauf der Stromkurve durch dieselben nicht gestört wird und die Mitte der breiten Bahn den Werth des eigentlichen Erdstromes darstellt.

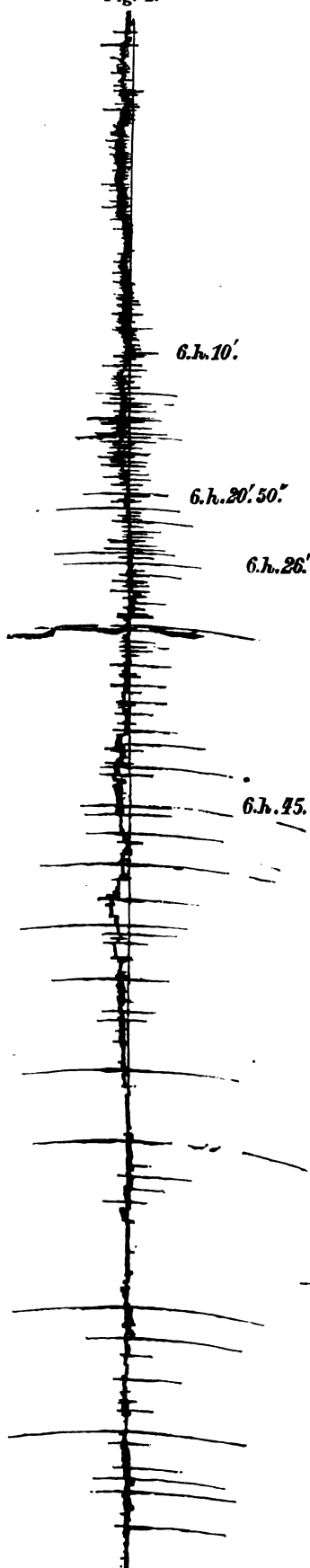
Von den plötzlichen Ausschlägen in den Zeiträumen, während welcher nicht telegraphiert wurde, mögen einzelne von telegraphischen Weckrufen herrühren, jedoch wohl nur wenige.

Perioden von irgend welcher Regelmäßigkeit für den Erdstrom sind aus diesen, sowie aus den an einigen anderen Tagen erhaltenen Kurven nicht zu erkennen.

Fig. 1.



Fig. 2.



Besonders interessant ist die während des Gewitters erhaltene Kurve.

Daselbst zeigt der Verlauf der Erdstromkurve selbst keine wesentliche Verschiedenheit gegenüber der oben besprochenen; ins Auge fallend dagegen sind die zahlreichen und zum Theil sehr kräftigen Induktionsschläge, an denen sich die Entwicklung des Gewitters verfolgen läßt. Diese Induktionsschläge fallen offenbar mit atmosphärischen Entladungen zusammen; denn bei einer Anzahl derselben (mit Zeitangabe versehenen) hat der den Apparat überwachende Beamte zugleich einen Blitz beobachtet. (Das Gewitter entlud sich über und in der Nähe von Berlin.) Auch die Zuckungen in der Kurve 1 mögen von entfernten oder schwächeren atmosphärischen Entladungen herrühren.

Das Hauptergebnis dieser Beobachtungen scheint mir darin zu liegen, daß während des Gewitters der Erdstrom seinen Charakter und seine Stärke nicht wesentlich zu verändern scheint und daß sich der ganze Einfluss des Gewitters in Induktionsschlägen äußert, welche von atmosphärischen Entladungen herrühren.

Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen.

Ueber die elektrische Beleuchtung eines zwischen Brighton und London verkehrenden Zuges der London-Brighton and South Coast Railway (vgl. S. 41) bringt La lumière électrique, Bd. 7, S. 68 (nach der Revue des chemins de fer) folgende Angaben. Dieser Zug besteht aus 4 Pullmann'schen Wagen zur Aufnahme von 113 Reisenden; der Gepäckraum an der Spitze des Zuges enthält zwei Batterien von je 32 Faure-Akkumulatoren, deren jede mit zwei Kabeln in Verbindung gebracht werden kann, die sich über den ganzen Zug erstrecken und an welcher die Edison'schen Glühlampen mittels Zweigleitungen angeschlossen sind. Diese beiden Gruppen von Akkumulatoren sind in Schränken von 1,8 m Länge, 0,6 m Breite und 1,4 m Höhe eingeschlossen; das Ganze hat ein Gewicht von etwa 600 kg.

Die 25 Lampen des Zuges werden gewöhnlich durch eine der beiden Batterien im Glühen erhalten; nach einer gewissen Dauer der Fahrt genügt jedoch diese nicht mehr vollständig, und es werden daher einige Elemente der in Reserve gehaltenen Batterie zu Hülfe genommen.

Diese Batterien werden vor Abgang des Zuges auf der Victoria-Station geladen; man bedient sich hierzu zweier durch einen 6pferd. Gasmotor betriebenen Gramme-Maschinen; diese Arbeit dauert etwa 10 Stunden. Ist dieselbe beendet, so werden andere, in dem Maschinenraume befindliche Akkumulatoren geladen, welche für die abendliche Beleuchtung eines Perrons

der Victoria-Station durch Maxim-Glühlampen bestimmt sind. Diese Beleuchtung erweist sich etwas schwach.

Die Lampen werden bei Tage beim Durchfahren jedes Tunnels angezündet; während der Nachtzeit bleiben dieselben beständig im Glühen; das Licht derselben ist auf der ganzen Fahrt des Abendszuges von Brighton bis London sehr gleichmäßig und nicht ermüdend.

Die Edison-Lampen sind mit Hilfe der früher für die Oellampen benutzten Halter an der Decke befestigt und mit den für die alten Lampen benutzten Lichtschirmen versehen. Man hat jedoch Versuche gemacht, diese Schirme durch blafsblaue Glaskugeln zu ersetzen, um das Licht besser zu vertheilen. Durch dieselben wird das Licht etwas mehr nach der Decke des Wagens geworfen, die sitzenden Reisenden empfangen jedoch weniger Licht; immerhin kann man aber, selbst in der Mitte zwischen zwei Lampen, noch ohne Anstrengung lesen.

Der Ingenieur der Compagnie de force et lumière, welche diese Einrichtung ausgeführt hat, glaubt, daß die Batterien im Stande sind, die Lampen während 5 Stunden im Glühen zu erhalten; dies scheint jedoch das Geringste zu sein, was mit diesen Apparaten erreicht werden kann.

Weil im vorliegenden Falle die Wagen so zu sagen beständig vereinigt bleiben, so bietet die ganze Einrichtung keine Schwierigkeiten; die Kabel gehen von einem Ende des Zuges zum anderen durch, ohne Verbindungen zwischen den einzelnen Fahrzeugen zu erfordern; dagegen ist es sehr lästig, daß der ganze Zug während der 10stündigen Ladeperiode der Akkumulatoren nahe bei der elektrischen Maschine stehen muß. Man hat deshalb in Brighton eine Siemens-Maschine versuchsweise in einer Abtheilung eines Gepäckwagens aufgestellt und unmittelbar von einem der Räder desselben betrieben. Zu diesem Zwecke besteht die Axe der Maschine aus zwei durch Universalgelenk verbundenen Theilen; am Ende eines derselben befindet sich eine Scheibe, deren Durchmesser so bestimmt ist, daß sie bei einer Geschwindigkeit des Zuges von 32 km in der Stunde 1000 Umdrehungen in der Minute macht.

Die Uebertragung der Bewegung des Wagenrades auf diese Scheibe erfolgt durch eine am Umfange mit Gummi überzogene Zwischenrolle, welche derart gelagert ist, daß sie trotz der Schwingungen, in welche der Wagen während der Fahrt versetzt wird, stets in gleichmäßiger Berührung einerseits mit dem Rad, andererseits mit der Scheibe der Dynamomaschine bleibt.

Mittels eines kleinen, gegenwärtig noch mit der Hand zu stellenden Umschalters kann die Stromrichtung geändert werden, sobald sich die Fahrtrichtung des Zuges ändert. Der Strom der Siemens-Maschine wird beständig in die

Akkumulatoren und Lampen geleitet. Vermindert sich die Zuggeschwindigkeit derart, daß der Strom der Maschine schwächer wird als der der Akkumulatoren, so unterbricht ein selbstthätiger Umschalter die Verbindung zwischen beiden, und die Akkumulatoren speisen nun die Lampen allein.

Dieser Apparat sollte zunächst versuchsweise auf einem Lokalzuge von Brighton in Gebrauch genommen werden, bevor er auf dem Expreszug eingeführt würde. Uebrigens ist die London-Brighton and South Coast Railway Company geneigt, diese Beleuchtungsart weiter auszu dehnen.

Ähnliche Versuche sind im Februar und März zwischen Frankfurt a. M. und Hanau bzw. Sachsenhausen mit einer Dynamomaschine von Möhring und 24 Akkumulatoren von Faure angestellt worden unter Benutzung von Swan-Lampen; desgleichen im Juni neue befriedigende Versuche auf der französischen Ostbahn mit 33 Maxim-Lampen in acht Wagen, gespeist von einer Gramme'schen Maschine, Modell A, unter Mitverwendung von Faure'schen Akkumulatoren. Nach den Frankfurter Versuchen ist es notwendig, in jedem Wagen des Zuges einige Akkumulatoren unterzubringen, um jeden Wagen für 1 bis 2 Stunden unabhängig zu machen, was für den Fall des Zerreißens des Zuges wichtig ist. Man kann dies leicht durchführen, denn 10 bis 12 vollständig geladene Faure'sche Akkumulatoren genügen, um sechs Lampen während dieser Zeit zu unterhalten.

Günstiger als die Frankfurter Versuche verliefen (nach dem Archiv für Post und Telegraphie, 1882, S. 510) die Versuche, welche von der General-Direktion der Elsaß-Lothringischen Bahnen in Straßburg in der Nacht vom 21. zum 22. Juni auf der Strecke nach und von Weißenburg ins Werk gesetzt worden sind.

Der Zug bestand aus je einem Personenwagen erster, zweiter und dritter Klasse. Alle drei Wagen waren von amerikanischer Bauart und gestatteten daher ein Durchschreiten des ganzen Zuges. Die Lokomotive und die drei Personenwagen wurden in verschiedener Weise beleuchtet. Die an der Lokomotive und den beiden Personenwagen erster und zweiter Klasse angebrachten Lampen erhielten den erforderlichen Strom durch eine mit der Lokomotive fest verbundene Dynamomaschine von 8 Pferdekräften. Diese Maschine wurde aber nicht, wie bei den Versuchen in Frankfurt, von den Wagenachsen aus, sondern durch den Dampf der Lokomotive getrieben. Im Personenwagen dritter Klasse waren acht Batterien zu je vier Faure'schen Elementen aufgestellt, in deren Stromkreis eine Anzahl Edison'scher Lampen älterer und neuerer Art, sowie Swan'sche Glühlampen eingeschaltet werden konnten. An der

Stirnwand der Lokomotive befand sich eine elektrische Lampe besonderer Konstruktion, welche für sich allein eine Stromstärke verlangte, wie solche ungefähr von den in den Personenwagen erster und zweiter Klasse angebrachten 24 Edison'schen Lampen gebraucht wurde. Bei der zeitweisen Beleuchtung der Lokomotivlampe mußte daher eine Ausschaltung jener 24 Edisonlampen stattfinden. Die Lichtstärke der Lokomotivlampe, welche übrigens so eingerichtet war, daß sie ihre Lichtstrahlen nicht nur geradeaus, sondern, bei unbedeutender Verschiebung, auch seitlich entsenden konnte, gestattete ein deutliches Erkennen der Bahngeleise bis auf etwa 300 m.

Die Edisonlampen der beiden Personenwagen erster und zweiter Klasse glühten tadellos. Sie zeigten keinen Augenblick eine Veränderung der Lichtstärke. Auch beim Halten des Zuges auf den Bahnhöfen war eine solche Veränderung nicht bemerkbar, was sich daraus erklärt, daß durch die Erhaltung des Dampfdruckes der Lokomotive auf gleicher Höhe die Dynamomaschine mit ununterbrochener Gleichmäßigkeit fortarbeitete. Ein heftiges Öffnen und Schließen der Wagenthüren störte das gleichmäßige Fortglühen der Lampen nicht. Um zu prüfen, welches Lichtmaß für eine Hälfte eines Personenwagens erster bzw. zweiter Klasse genügen möchte, wurde die Zahl der Lampen von sechs bis auf je eine vermindert. Selbst bei dieser Lichtstärke konnte in der äußersten Ecke der Wagenabtheilung kleine Druckschrift mit Leichtigkeit gelesen werden.

Bei der nur kurzen Beförderungszeit für die Strecke nach und von Weissenburg war es ausgeschlossen, während der Probefahrt das Kraftmaß der Batterie genau festzustellen. Zuverlässig ist es jedoch, daß die Lampen der verschiedenen Arten tadellos leuchteten, und es haben die Versuche die Verbesserungsfähigkeit der Faure'schen Elemente und damit die Berechtigung derselben im Eisenbahnbetriebsdienst unzweifelhaft dargethan.

Hydrodynamische Versuche von Bjerknes.

Dr. C. A. Bjerknes, Professor an der Universität Christiania, hat durch seine hydrodynamischen Versuche nachgewiesen, daß sich mit Körpern, welche in einer Flüssigkeit in lebhaftes Schwingungen versetzt werden, Erscheinungen hervorrufen lassen, welche denen des Magnetismus und der Elektrizität verwandt sind. Derselbe benutzt bei seinen Versuchen entweder Trommeln, deren elastische Endflächen in Schwingungen versetzt werden, oder schwingende Metallkugeln.

Die Trommeln bestehen aus einem Metallringe, welcher auf beiden Seiten mit einer Membran bespannt ist. Durch eine hohle Stange stehen sie mit dem Stiefel einer Luftpumpe in Verbindung. Entsprechend der sehr schnellen Kolbenbewegung der letzteren und der hierbei abwechselnd stattfindenden Luftverdichtung und Luftverdünnung werden die Membranen nach außen oder nach innen gespannt.

Für bestimmte Versuche ist es erforderlich, daß die beiden Membranen einer Trommel in verschiedenem Sinne beeinflusst werden. In diesem Falle scheidet man die Trommel durch eine starre Wand in zwei Kammern; jede der letzteren steht mit einer Luftpumpe in Verbindung; die beiden Luftpumpen sind so angeordnet, daß sie in gleichem oder entgegengesetztem Sinne arbeiten können.

Die in Anwendung kommenden Metallkugeln sind an einem Hebelarme befestigt, welchem durch einen kleinen Arbeitszylinder, der von einer Luftpumpe gespeist wird, und durch passende Hebelübertragung die Bewegungen der Luft im Pumpenstiefel mitgetheilt werden.

Mit diesen Apparaten lassen sich nun die folgenden Versuche anstellen:

Man ordnet eine einfache Trommel an einem in einem Wasserbehälter befindlichen Gestell derart an, daß sie sich in einer horizontalen Ebene drehen kann. Eine zweite Trommel hält der den Versuch Anstellende an der hohlen Stange, durch welche die Luft eingeführt wird, in der Hand, um sie der ersteren beliebig nähern oder davon entfernen zu können. Kuppelt man nun die Kolben der beiden mit den Trommeln in Verbindung stehenden Luftpumpen derart, daß sie in demselben Sinne arbeiten, so werden auch die Membranen gleichzeitig nach außen oder nach innen gespannt werden. Nähert man dann die Trommeln in diesem Zustand einander, so findet eine Anziehung zwischen beiden statt; die drehbare Trommel folgt der anderen. Arbeiten die Luftpumpen in verschiedenem Sinne, so sind auch die Schwingungen der Membranen nicht übereinstimmend, und es findet eine Abstößung der Trommeln statt. Die Wirkung der beiden Körper auf einander ist entsprechend derjenigen zweier Magnete, nur mit dem Unterschiede, daß sich im vorliegenden Falle die im gleichen Sinne schwingenden Körper anziehen, die in entgegengesetztem Sinne schwingenden dagegen abstossen, während sich bei den Magneten die gleichnamigen Pole abstossen und die ungleichnamigen anziehen.

Für das Ergebniss der Versuche ist es natürlich einerlei, welche von den Seiten der beiden Trommeln einander gegenüber gebracht werden, da beide Seiten in demselben Sinne schwingen. Jede einfache Trommel verhält sich also wie ein einzelner Pol. Will man an dem

schwingenden Körper zwei Pole haben, so muß man eine Doppeltrommel anwenden. Der Versuch wird dann viel umständlicher, da man zwei in entgegengesetztem Sinne arbeitende Pumpen für die eine Trommel und eine oder zwei für die andere Trommel haben muß. Dieselben Wirkungen lassen sich jedoch leichter mit Hilfe der schwingenden Kugeln hervorbringen. Denn in diesem Falle zeigt der schwingende Körper auf einmal die beiden Phasen, da stets mit Bezug auf die Flüssigkeit die eine seiner Seiten vorrückt, während die andere zurückweicht. Behufs Ausführung des Versuches ist die folgende Anordnung getroffen. Zwei der Kugeln sind starr mit einander verbunden und in einem Gestell, welches auch die Vorrichtung zur Hervorbringung der Schwingungen trägt, so gelagert, daß sie sich in einer horizontalen Ebene drehen können. Nähert man nun einer dieser Kugeln eine dritte, ebenfalls schwingende Kugel, so wird man das bewegliche Ganze, entsprechend der Phase der dritten Kugel und dem Punkte, wo man sie hält, beliebig richten können. Ersetzt man die beiden starr verbundenen Kugeln durch eine einzige, so erhält man das Seitenstück zu einem kurzen, auf einer Axe angeordneten Magnet, jedoch wieder mit dem Unterschiede, daß sich bei einem Magnete die gleichen Pole abstoßen, während sich hier die in gleichem Sinne schwingenden Kugeln anziehen.

Auch kann man, indem man eine Kugel einer Trommel nähert, Abstoßung oder Anziehung hervorrufen, je nachdem die genäherte Seite in gleichem oder entgegengesetztem Sinne wie die betreffende Seite der Trommel schwingt.

Bei den eben beschriebenen Versuchen sind die einander genäherten Körper alle beide in Bewegung, und die Wirkungen derselben auf einander können mit denjenigen des permanenten Magnetismus verglichen werden. Man kann aber auch Erscheinungen hervorrufen, die dem durch Influenz entstehenden Magnetismus entsprechen würden. Man benutzt zu diesem Zwecke kleine Kugeln aus verschiedenen Stoffen, welche an Schwimmern befestigt werden. Nähert man einem solchen, z. B. aus Metall bestehenden Körper eine der bei den früheren Versuchen benutzten Trommeln oder Metallkugeln, so wird er angezogen; man erhält also eine Wirkung, ähnlich der eines Magnetes auf ein weiches Stück Eisen.

Ein interessanter Versuch zeigt den Uebergang von der vorhergehenden Versuchsreihe zu dieser neuen. Wenn man zwei in entgegengesetztem Sinne schwingende Trommeln, von denen die eine viel stärker als die andere schwingt, einander mit Vorsicht nähert, so stoßen sich dieselben zunächst ab, bei weiterer Annäherung ziehen sie sich aber an. In letz-

terem Fall übt nämlich die stark schwingende Trommel dieselbe Wirkung auf die zweite Trommel aus, als ob diese unbeweglich wäre. Die Wirkung ist entsprechend derjenigen, welche eintritt, wenn man einen starken und einen schwachen Magnet mit ihren gleichnamigen Polen einander nähert.

Benutzt man nun anstatt eines Körpers, der schwerer ist als Wasser, einen solchen, der leichter ist als Wasser und hält ihn durch eine geeignete Vorrichtung unter der Wasseroberfläche, so wird derselbe bei Annäherung eines schwingenden Körpers von demselben abgestoßen. Wir erhalten also dem Diamagnetismus ähnliche Erscheinungen.

Bjerknes hat u. A. auch die Wirkungen untersucht, welche durch schwingende Körper im Innern einer Flüssigkeit hervorgebracht werden. Er bringt zu diesem Zwecke vor einer schwingenden Trommel einen Schwimmer an, welcher durch eine an seinem unteren Theile befestigte, sehr biegsame Feder unter Wasser gehalten wird und an seiner Spitze mit einem kleinen Pinsel versehen ist. Der Schwimmer wird den Bewegungen des Wassers, welche an der Stelle, wo er eingetaucht ist, stattfinden, genau folgen. Die Schwingungen sind jedoch in den meisten Fällen so klein, daß sie nicht wahrgenommen werden können. Man muß daher die Schwingungen der Trommel derart reguliren, daß sie mit den Schwingungen der Feder isochron sind. Alsdann werden die Schwingungen des Schwimmers wahrnehmbar. Bringt man nun über der ganzen Vorrichtung eine Glasplatte derart an, daß sie von dem Pinsel oben berührt wird, so werden auf derselben, je nach der Stellung des Schwimmers, hydrodynamische Kraftlinien, welche den magnetischen Kraftlinien analog sind, aufgezeichnet.

Wird der Schwimmer zwischen zwei in demselben Sinne schwingenden Trommeln angeordnet, so erhält man eine Figur, welche genau der gleicht, die durch Eisenfeilspäne in dem magnetischen Felde zweier gleichnamigen Pole hervorgebracht wird.

Endlich hat Bjerknes auch versucht, die Wirkungen des elektrischen Stromes durch entsprechende hydrodynamische Wirkungen darzustellen. Diese Versuche sind jedoch bedeutend schwieriger auszuführen, als die oben beschriebenen, und waren zur Zeit der Pariser Elektrizitätsausstellung, auf welcher Bjerknes seine Experimente dem Publikum zeigte, noch nicht zu Ende geführt worden.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Elektrotechnische Ausstellung und Versuche in München.] Am 18. September haben sich die zwölf Abtheilungen der Prüfungskommission (vgl. S. 322) konstituiert und am 19. hat die erste Abtheilung bereits eine Sitzung gehalten, dann aber die Vorstände und Vorstandstellvertreter der ersten, dritten und vierten Abtheilung. Die Messungen beginnen am 21. September. — Die Reihe der Vorträge, welche gehalten werden sollen, um den nicht fachwissenschaftlich Gebildeten die Ausstellung nutzbar zu machen, hat am 18. September Prof. Dr. Kohlrausch begonnen, indem er »über die für die Technik bedeutsamen Eigenschaften der Physik« sprach.

[Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene.] Der Ausschufs des Zentralkomités für die Hygiene-Ausstellung 1882/83 hat Mitte August in Form eines Schriftchens sein Programm für die erneuerte Ausstellung versendet, welche Anfang Mai 1883 eröffnet werden und bis Mitte Oktober desselben Jahres dauern soll. Die Einleitung dieses Schriftchens giebt eine Geschichte der Ausstellung bis zum Tage des Unglücks — 12. Mai d. J. — und Nachrichten über die Schritte, welche zum Zwecke der Erneuerung gethan wurden. Obgleich die Aussichten für das Gelingen und Gedeihen der Ausstellung durchaus günstige zu nennen sind, bleibt, weil sich nicht minder die Ansprüche an dieselbe steigern werden, zu wünschen, daß der Garantiefond sich noch vergrößert. Die erhabene Protektorin des Unternehmens, die Kaiserin, hat die Zahl der gewährten goldenen Medaillen von 20 auf 40 erhöht, und der deutsche Fischerei-Verein der Ausstellung den silbernen Ehrenpreis zugewendet, welchen der Internationalen Fischerei-Ausstellung in Berlin der König von Sachsen für die beste Arbeit über Verunreinigung der Gewässer und deren Abhülfe zur Verfügung gestellt hatte. Die Gruppen-Eintheilung ist gegen früher (vgl. 1881, S. 257) wesentlich geändert; sie lautet:

Abtheilung I. Gruppe 1. Forschung und Unterricht in Gesundheitslehre und Gesundheitstechnik, Untersuchung und Beobachtungen im Dienste der Gesundheitspflege und des Rettungswesens. Gr. 2. Ernährung und Diätetik, Lebensmittel und Kost. Gr. 2. Pflege der Mutter und des Neugeborenen, Sorge in der Familie für das körperliche und geistige Gedeihen der Kinder. Gr. 4. Erziehung zur Arbeit. Gr. 5. Unterricht und Schule. Gr. 6. Uebung des Körpers. Abtheilung II. Gr. 7. Bekleidung und Hautpflege. Bade- und Waschanstalten. Gr. 8. Humanitäre Anstalten. Armenpflege. Gr. 9. Straf- und Besserungsanstalten. Gr. 10. Wohnung. Gr. 11. Öffentliche Gebäude. Gr. 12. Kranken- und Pflegeanstalten. Abtheilung III. Gr. 13. Gesundheitspflege im Allgemeinen. Gr. 14. Volkskrankheiten. Gr. 15. Erste Hülfe bei Kranken, Verunglückten, Verletzten. Gr. 16. Krankenpflege. Gr. 17. Militair und Marine-Sanitätswesen. Gr. 18. Leichenwesen.

Gr. 19. Veterinärwesen. Abtheilung IV. Gr. 20. Grund und Boden und Atmosphäre. Gr. 21. Wasserversorgung. Gr. 22. Beseitigung der Abwasser, Fäkalien und Abfälle. Gr. 23. Beleuchtung. Gr. 24. Heizung und Lüftung. Abtheilung V. Gr. 25. Gewerbe und Industrie. Gr. 26. Berg- und Hüttenwesen. Gr. 27. Land- und Forstwirtschaft. Gr. 28. Verkehr zu Lande. Gr. 29. Verkehr auf dem Wasser. Abtheilung VI. Gr. 30. Abwehr von Feuersgefahr. Gr. 31. Abwehr der Gefahr des Blitzes. Gr. 32. Abwehr von Explosionsgefahr. Gr. 33. Abwehr von Wassernoth. Gr. 34. Versicherungswesen.

Die Anmeldungen müssen spätestens bis zum 15. Oktober d. J. erfolgen. Eine Berücksichtigung bis zu diesem Termine kann jedoch nicht zugesichert werden, da die Annahme von Anmeldungen geschlossen wird, sobald der verfügbare Raum vergeben ist. Die Ausstellungsgegenstände sind in der Zeit vom 10. bis 25. April 1883 kostenfrei einzuliefern. Der Ausschufs sorgt für die nöthige Tischfläche und berechnet dafür an Leihgebühr 8 Mark für den Quadratmeter. Jeder Aussteller hat für Zulassung zur Ausstellung eine Gebühr von 30 M., außerdem für den ihm überwiesenen Ausstellungsraum eine Platzmiete von 5 bis 30 M. für den Quadratmeter Boden- bzw. Wandfläche zu zahlen. Der Plan für das Hauptgebäude ist fertiggestellt. Dasselbe soll ganz in Eisenfachwerk und Glas feuersicher ausgeführt werden, der Fußboden aus Zement-Estrich auf einer Erdschüttung. Die Konkurrenzentwürfe für ein Mustertheater sind spätestens bis 30. Juni 1883 einzusenden; für die Prämiiung der besten Entwürfe sind im Ganzen 8000 M. ausgesetzt.

[Ausstellung in London.] Eine elektrische Ausstellung wird nach Engineering (Bd. 34, S. 117 bis 141) im Königl. Aquarium zu Westminster in der Zeit vom 1. November d. J. bis 1. März 1883 abgehalten werden, die sich hauptsächlich auf die Entwicklung des Telephons, der elektrischen Beleuchtung, der Uebertragung von Kraft und andere praktische Anwendungen der Elektrizität erstrecken soll. Diesem soll sich eine, soweit irgend möglich, vollständige Sammlung älterer Apparate anschließen. Um übermäßige Ausdehnung einzelner Ausstellungen zu vermeiden, ist festgesetzt, daß keinem Aussteller mehr als 40 Pfd. Betriebskraft zur Verfügung gestellt werden soll. Es wird auch beabsichtigt, diese Ausstellung für praktische und nützliche Versuche nutzbar zu machen, um den wirklichen und relativen Werth der vorggeführten Beleuchtungssysteme festzustellen. Auf Grund dieser Versuche soll dem besten System der Glühlichtbeleuchtung ein Preis von 100 Guineen zuerkannt werden; jeder Aussteller, der sich um diesen Preis bewirbt, soll einen Kandelaber mit 100 Lichtern aufstellen. Die Dauer der Beleuchtung während der Zeit der Ausstellung wird etwa 800 Stunden sein, und man wird bei der beabsichtigten häufigen Wiederholung

der Versuche sichere Resultate über den relativen Werth der verschiedenen Systeme erhalten. — In ähnlicher Weise will man auch die Batterien zur Aufspeicherung von Elektrizität prüfen und für das beste System derselben einen Preis von 100 Guineen aussetzen. Es sollen hierbei auch solche Batterien zugelassen werden, welche, einer Zentralstation beigegeben, durch kleine transportable Drähte 6 Glühlampen speisen. — Als Ingenieur der Ausstellung wird W. D. Gooch (17 Royal Exchange, London E. C.) thätig sein. — Nach Electrician (Bd. 9, S. 290) werden aufser den obigen noch für folgende Gegenstände Preise ausgesetzt: 1. für die beste Methode der Heizung durch Elektrizität; 2. für die beste Isolirmasse für Leitungsdrähte; 3. für den besten Gas- oder Wassermotor zum Betriebe von Dynamomaschinen. — Die Preisrichter sollen von wissenschaftlichen Gesellschaften ernannt werden.

[Schwimmende Telegraphenämter.] Vor Beginn der Bombardements der Forts von Alexandrien war die Eastern Telegraph Company von der englischen Regierung ersucht worden, ein Kabelschiff zur Sicherung der telegraphischen Verbindung zwischen London und der englischen Flotte zur Verfügung zu stellen. Die dazu bestimmte »Chiltern« nahm in Alexandrien die Enden der aus Europa dort mündenden Kabel an Bord, legte sich 4 Seemeilen von Alexandrien vor Anker und richtete sich als Flotten-Telegraphenamt unter den Befehlen des Admirals Seymour ein, bewacht von einem Kriegsschiffe. Ebenso wird die Verbindung mit Indien durch ein Lichterschiff unterhalten, das die Enden der Rothen-See-Kabel an Bord genommen hat und 3 Seemeilen von Suez im Rothen Meere vor Anker liegt.

[Die Central and South American Telegraph Co.] Am 10. August ist das letzte Stück des Kabels der Central and South American Telegraph Co. von St. Juan del Sur bis Pedro Gonzales gelegt worden und damit das System der Gesellschaft an der Westküste von Zentral- und Südamerika, von Chorillos in Peru bis Salina Cruz in Mexico, vollendet. Auf der atlantischen Seite verbindet die Linie Goatzacoalcos — Vera-Cruz das Netz der Gesellschaft mit dem Kabel der Mexican Telegraph Co. von Vera-Cruz nach Galveston, so daß eine ausgezeichnete Verbindung zwischen Chili, Peru, Ecuador, den Vereinigten Staaten von Columbia, Nicaragua, San Salvador, Mexico und den Vereinigten Staaten von Nordamerika hergestellt ist.

(Telegraphic Journal, Bd. 11, S. 132).

[Neue Gesellschaft zur Legung atlantischer Kabel.] Das Parlament von Canada hat eine Gesellschaft bestätigt, welche unter dem Namen »European, American, Canadian and Asiatic Cable Company, limited«, mit einem Kapitale von 1,5 Millionen Pfd. Sterl., das bei Bedarf vergrößert werden kann, von den Küsten Canadas aus nach Europa und nach Asien Kabel legen will und nie mit anderen Gesellschaften verschmolzen werden soll. Die Kabel werden von Henleys Telegraph Works Company, limited, geliefert, zunächst zwei Kabel zur Verbindung Englands mit Sable Island, und von da werden Kabel nach Canada und den Vereinigten Staaten gelegt. Die Kabel werden nach Henleys Patent mit Ozokerit isolirt. Die Beförderungsgebühren sollen auf 0,75 Shilling für 1 Wort festgesetzt werden, während sie bei den übrigen Kabeln jetzt 2 Shilling betragen.

[Das Telephon im Feuerwehrdienst.] Die städtische Verwaltung in Darmstadt hat sich nach längerer Prüfung verschiedener Feuermelde-Apparate für ausschließliche Einführung von Telephonen zu diesem Zweck entschlossen. Das System Bell-Blake ist als das am besten sich eignende befunden worden. Ein die ganze Stadt umfassendes Telegraphennetz wird hergestellt und so angeordnet, daß man von einer Zentralstelle aus mit jeder Station einzeln und mit allen Stationen zugleich in Verkehr treten kann. Die Lieferung der Apparate, sowie die Ausführung der Anlage ist der Berliner Firma Armin Tenner übertragen worden.

[C. de Changy und die Glühlampen.] Nach einem in La Lumière électrique (Bd. VI, S. 580) veröffentlichten Briefe von C. de Changy sind auch die Glühlampen sehr viel älter, als man gewöhnlich annimmt. Jobard in Bruxelles machte schon 1838 den Vorschlag, eine kleine Kohle als Leiter für einen Strom in einem luftleeren Gefäß als Lampe zu benutzen. Sein Schüler de Changy, Mineningenieur, nahm die Sache 1844 auf und konstruirte eine Lampe mit einem Stäbchen von Retortenkohle, der einzigen damals bekannten. Starr und King benutzten zu derselben Zeit Platindraht. Als Changy aber 1850, nach längerer Abwesenheit in England, seine Versuche wieder begann, war Starr todt, King verschollen; Staite hatte aber inzwischen 1848 Iridium vorgeschlagen. Changys nächste Lampe, mit fünffacher Platinspirale, besonders für Kohlenruben, ward verworfen als zu sicher, d. h. weil sie das Grubengas nicht anzeigte, wie Davys Sicherheitslampe. Es folgten eine Lampe mit einem mit Platindraht dicht umwundenen Kohlenstäbchen, und für längere Zeit Versuche, Stäbchen aus Wasserblei durch Ver-

kittung mit anderen Substanzen größere Haltbarkeit zu geben. Am 17. Mai 1858 nahm er dann sein erstes Patent: Regulirung und Vertheilung des elektrischen Glühlichtes. Für jede Lampe schaltete er in den Theilstrom einen Elektromagnet ein, der den Strom unterbrach, wenn er für das Platin zu stark werden konnte. Schon vordem hatte sein früherer Lehrer Jobard ausführlich über Changys Versuche an die Französische Akademie berichtet (der Bericht enthält Vorschläge für Grubenlampen, Lampen unter Wasser für Fischfang, leuchtende Ankerbojen und elektrische Signale vermittelt farbiger Glasröhren mit Metallspiralen, zu befestigen an den Mastspitzen). Die Akademie beordnete unter Desprez' Präsidentschaft eine Kommission, mit den Herren Becquerel und Babinet, zur näheren Erforschung, der aber Changy keine weiteren Angaben machen konnte, da sein Patent noch nicht bewilligt war. Deprez erklärte hierauf, daß Changy den Namen eines Savant nicht verdiente, da er aus der Wissenschaft eine Erwerbsquelle machen wollte, und daß die Akademie mit ihm fertig sei. Dies entmuthigte Changy vollständig, und er tritt jetzt erst auf Veranlassung seiner Freunde mit seinen Ansprüchen hervor. Deprez dürfte heutigen Tages kaum so gesprochen haben, vorausgesetzt, daß der Sachverhalt wirklich so liegt. Der Brief beweist aber jedenfalls wieder, daß es sehr schwer ist, die wirklichen Erfinder festzustellen, und daß wir uns begnügen müssen, der energischen Thatkraft Ehre zu erweisen. Für diesen speziellen Fall ist es noch interessant, zu bedenken, daß Du Moncel 1859, während seiner Versuche mit Rhumkorffs Apparat, die schönsten Glüheffekte mit Kohlenfilamenten erzielte, aus Kork, Schafleder u. s. w., die er vorher mit Schwefelsäure präparirte und sogar karbonisirte, also gewissermaßen Edison und Swan vorarbeitete, was diesen Herren sehr neu sein dürfte.

[Elektrische Erleuchtung des Apparatsaales des Haupt-Telegraphenamtes in Berlin.] Der Apparatsaal des Haupt-Telegraphenamtes in Berlin enthält zur Beleuchtung der Apparate und Arbeitsplätze für Aufsichts- und Kontrolbeamte 103 Gasflammen. Bei dieser großen Zahl Flammen kann es kein Wunder nehmen, wenn trotz der zahlreichen und wirksamsten Ventilationseinrichtungen die Temperatur in dem Saale des Abends eine unerwünschte Höhe erreicht und die Luft durch die Verbrennungsgase sehr verunreinigt wird. Durch diese Uebelstände veranlaßt, hat das Reichs-Postamt im Laufe dieses Frühjahres Versuche mit Swan'schen Glühlichtern anstellen lassen. Durch eine Gaskraftmaschine, die zur Erzeugung des Luftdruckes für die Beförderung der Telegramme von und nach Telegrammannahme, Rohrpost und Telegrammausgabe des

Haupt-Telegraphenamtes bestimmt ist, wurde eine Siemens'sche Wechselstrommaschine (Modell W_3) in Bewegung gesetzt. Diese lieferte den Strom für 18 Swan-Lampen, welche ebensoviele Gasflammen ersetzten.

Die Lampen leuchteten vom Beginne der Dunkelheit bis 9 Uhr Abends mit einem milden, dem Auge wohlthuenden, gleichmäßigen Lichte. Da ferner die Heizkraft dieser Lampen im Vergleiche zu den Gasflammen ganz unbedeutend ist und die Dauer derselben vollständig den gehegten Erwartungen entsprochen hat, so hat das Reichs-Postamt beschlossen, nunmehr die Einrichtungen für die ausschließliche elektrische Erleuchtung des Apparatsaales zu treffen.

Zu diesem Zwecke sollen auf dem zu den Grundstücken Französischestrasse 33 und Jägerstrasse 43 gemeinschaftlich gehörenden Hofraume zwei Heine'sche Dampfkessel von 30 qm wasserberührter Heizfläche aufgestellt werden. Diese liefern den Dampf für zwei Bockmaschinen — eine dritte wird als Reserve aufgestellt —, welche bei 200 Umdrehungen bis zu 15 Pferdekraften entwickeln. Der zur Erleuchtung nöthige Strom wird durch Siemens'sche Dynamo-Maschinen erzeugt.

Die weiteren Bestimmungen über die Zahl der aufzustellenden Lampen und der Kreise, zu welchen diese vereinigt werden müssen, sind noch nicht endgültig getroffen, weil das Reichs-Postamt zunächst über die Verwendbarkeit des Bogenlichtes (Siemens'sche Differenziallampen) für den in Rede stehenden Zweck Versuche anzustellen beabsichtigt. Bei den Versuchen mit Swan'schen Lampen hatte sich ein öfteres Verlöschen einzelner Lampen gezeigt, verursacht in den meisten Fällen durch das Berühren der nur provisorisch befestigten Drähte. Wenn nun auch bei der endgültigen Ausführung der Beleuchtungsanlagen die Berührung der Drähte und damit das Verlöschen einzelner Flammen kaum noch eintreten wird, so waren doch Bedenken gegen die große Zahl der erforderlichen Glühlichtlampen aufgetaucht, deren jede einzelne als Fehlerquelle betrachtet wurde, und die Befürchtung geltend gemacht, daß zur Beaufsichtigung bezw. zur Beseitigung der eintretenden Störungen (in der Beleuchtung) erhebliche Kräfte würden erforderlich werden.

Nun erhält eine Bogenlichtlampe einen bedeutenden Raum, und es würden 10 bis 12 solcher Lampen genügen, um den ganzen Apparatsaal zu beleuchten. Die Beaufsichtigung dieser geringen Zahl Lampen gegenüber den erforderlichen 103 Glühlichtlampen ist entsprechend leichter. Es sollen daher zunächst nur für die an der Seite der Jägerstrasse aufgestellten 20 Apparattische mit je 4 Morse-Apparaten 20 Glühlichtlampen aufgestellt, der übrige Theil des Saales mit Differenziallampen beleuchtet werden.

Die Aufstellungs- und Einrichtungsarbeiten sollen, sobald die nöthigen Kessel und Maschinen geliefert sind, mit thunlichster Beschleunigung ausgeführt werden, damit noch in diesem Jahre die elektrische Beleuchtung in Thätigkeit treten kann. Uebrigens ist die Leistungsfähigkeit der Dampfkessel, Dampfmaschinen u. s. w. so bemessen, daß auch die übrigen Telegraphendiensträume (Annahme und Ausgabe der Telegramme u. s. w.) ohne Erweiterung der Anlage nach Aufstellung der Lampen elektrisch beleuchtet werden können.

Nach Fertigstellung der Einrichtung gedenken wir über dieselbe, sowie auch über den Ausfall der angedeuteten Versuche ausführlich zu berichten.

[Elektrische Beleuchtung in Hull.] Für einen Theil der Altstadt und der Stadthaus (Town Hall) wird von Siemens Brothers eine elektrische Beleuchtungsanlage ausgeführt. Zur Straßenbeleuchtung werden 4 große Bogenlampen von je 3000 Kerzen und 22 kleinere von je 350 Kerzen Leuchtkraft verwendet. Der Strom für jede große Lampe wird durch eine besondere Maschine mit ununterbrochenem Strome erzeugt; jede Lampe ist in eine Milchglasglocke eingeschlossen, die einen die Strahlen nach unten vertheilenden Reflektor enthält, und wird an einer etwa 15 m hohen Säule aufgehängt. Die 22 Differenziallampen erhalten ähnliche Glocken, werden aber nur etwa 6 m über dem Erdboden angebracht; sie werden mit Hülfe einer Wechselstrommaschine betrieben und sind in zwei Stromkreisen, jeder zu 11 Lampen, vertheilt. Der erwähnte Stromerzeuger genügt für 32 solche Lampen und wurde mit Rücksicht auf etwaige Erweiterung der Anlage in dieser Stärke gewählt.

In dem Stadthause werden 5 kräftige Bogenlampen, jede von etwa 1000 Kerzen, für die Beleuchtung der Eingangshalle und des Empfangsraumes verwendet, welche durch eine Maschine mit kontinuierlichem Strome gespeist werden. In den kleineren Räumen und Dienstzimmern werden 50 Glühlampen vertheilt; im Sitzungssaale des Rathes wird die Einrichtung so getroffen, daß man denselben je nach Wunsch entweder durch eine kräftige Bogenlampe von der Mitte aus oder durch 60 an den vorhandenen Gasarmen angebrachte Glühlampen erleuchten kann.

Sämmtliche Maschinen, sowie die 12 pferd. halbtransportable, nach dem Compoundsystem konstruirte Betriebsdampfmaschine werden in einem auf dem Hofe von King & Co. errichteten Schuppen aufgestellt. Der Strom wird durch sorgfältig mit Guttapercha isolirte Kupferdrähte geleitet, die in eiserne Röhren von 152 mm Durchmesser eingelegt sind, die an

geeigneten Stellen mit Buchsen für den Anschluß der verschiedenen Lampen versehen sind. Im Stadthause sind zur Erhöhung der Sicherheit und um jede Feuergefährlichkeit auszuschließen, sämmtliche Drähte mit Gummi und Leinwand bedeckt, während jede einzelne Lampe mit einem Sicherheitspfropfen versehen wird, der, sobald in der Leitung eine ungehörige Temperaturerhöhung eintritt, zum Schmelzen gebracht wird und so den Strom unterbricht.

(Electrician, Bd. 9, S. 100.)

[Edisons Lampen zu Zimmerbeleuchtung.] In den Restaurationsräumen des Musée du Nord zu Brüssel haben sich die Edison'schen Glühlampen zur vollen Zufriedenheit sowohl des Besitzers des gedachten Lokals als auch des Publikums bewährt, so daß man beabsichtigt, die jetzt vorhandenen 120 Lampen von je einem Carcel Intensität auf die doppelte Anzahl zu vermehren und zu dem Zweck noch eine zweite Dynamomaschine aufzustellen.

(Electrician, Bd. 9, S. 49.)

[Einfluß des elektrischen Lichtes auf das Wachsthum der Pflanzen.] In der am 21. Juni in den Räumen der Gesellschaft zu Burlington House unter Mr. Spottiswoodes Vorsitz abgehaltenen Soirée der Royal Society hatte Dr. C. W. Siemens eine Sammlung von Weizen, Gerste und Hafer, die unter dem Einflusse des elektrischen Lichtes erzeugt worden waren, ausgestellt (vgl. S. 247). Jede Gattung war zum Vergleich auch durch in gewöhnlicher Weise erzeugte Pflanzen vertreten. Beide waren von demselben Samen zu gleicher Zeit gesät und sonst ganz gleich behandelt. Die Tag und Nacht unter dem Einflusse des elektrischen Lichtes gestandenen Pflanzen hatten eine Länge von etwa 1,5 m erreicht und standen voll in Aehren, während die anderen nur etwa 0,45 m Länge besaßen und noch keinen Körneransatz zeigten.

(Engineering, Bd. 33, S. 640.)

[Elektrische Beleuchtung des Fadenkreuzes von Fernrohren.] Eine neue Anwendung des elektrischen Lichtes theilt Prof. Vincent Beechey in der Zeitschrift The Observatory (No. 64, August 1882) mit. Derselbe benutzt eine Swan'sche Glühlampe zur Beleuchtung des Fadenkreuzes bei astronomischen Beobachtungen. Eine Lampe kleinster Art (9,5 mm Bogenlänge) wird von vier Kaliumbichromatelementen gespeist und kann durch Veränderung des inneren Widerstandes in der Batterie auf jeden für den genannten Zweck erwünschten Helligkeitsgrad regulirt werden. Zu diesem Zwecke hängen die Elektroden

an einer über eine Rolle gehenden Schnur und sind durch Bleigewichte äquilibrirt. Sie lassen sich in jeder gewünschten Tiefe in die Flüssigkeit einsenken. Die Lampe selbst steht durch genügend lange, biegsame, isolirte Enddrähte mit der Leitung in Verbindung und läßt sich eben so bequem handhaben, wie die sonst in Sternwarten gebräuchlichen Laternen. Diese Beleuchtungsart hat aber vor der letzteren den sehr hoch anzuschlagenden Vortheil voraus, daß sie nicht raucht und das Fernrohr nicht erwärmt. Mit einem Ringe wird die Lampe nach dem Gebrauch an einen passend angebrachten Haken gehängt. Die Polarisation der Elemente bietet keinen wesentlichen Nachtheil, da die Dauer derartiger Beobachtungen keine allzu große ist. Doch kann auch die etwa aus derselben entspringende Unbequemlichkeit durch abwechselnde Benutzung von zwei Batterien leicht vermieden werden.

[Tödtung durch Elektrizität.] Am Abend des 6. August sind, nach *La lumière électrique*, 1882, Bd. 7, S. 767, zwei junge Leute durch den elektrischen Strom ums Leben gebracht worden, welcher den Brush-Lampen zum Zwecke der Beleuchtung des Tuileriengartens zugeführt wird. Beim Uebersteigen einer Mauer berührten die Beiden die Leitungsdrähte und wurden sofort getödtet. Ein gleicher Unfall mit tödtlichem Ausgang ereignete sich Mitte September am Industrie-Ausstellungsgebäude in Triest. Diese neuen Unfälle sind eine neue ernste Mahnung, bei Anwendung von so starken Strömen, wie in den Brush-Lampen, unbedingt die Leitungen so zu führen, daß Niemand an sie kommen kann.

BRIEFWECHSEL.

Bemerkungen über Fröhlich's kugelförmiges Elektrodynamometer.

Die Redaktion bringt im Anschluß an die Bemerkungen auf S. 284 auf Ersuchen des Herrn J. Fröhlich noch nachfolgende Erwiderung zum Abdruck und erachtet damit die Sache als abgeschlossen.

Die sachlichen Bemerkungen, welche ich bezüglich der Berichterstattung über das von mir ausgestellte Elektrodynamometer der Redaktion dieser Zeitschrift übersandte, und die lediglich zur objektiven Richtigstellung einiger dort angeführten Behauptungen, nicht aber zur Provozierung einer Diskussion dienen sollten, veranlaßten die Herren Neesen und O. Fröhlich zu Erwiderungen, auf die in Kürze einzugehen hier gestattet sei.

Zu 1. Die Unterlassung der Erwähnung der wesentlichen Eigenschaft der Unabhängigkeit vom Erdmagnetismus motivirt der Herr Berichterstatte mit der Ueberschrift meiner diesbezüglichen Arbeit in Wiedemanns Annalen. Ich bemerke, daß im offiziellen Ausstellungskatalog (S. 111), in den beigegebenen Etiquetten und Beschreibungen das Instrument als „Electrodynamomètre sphérique et astatique“ angegeben war.

Zu 3. Anlässlich meiner Bemerkung, daß Herr O. Fröhlich bisher noch keine Veranlassung zu Reklamationen genommen, ergreift derselbe gerne die Gelegenheit, um sein Erstaunen auszudrücken über die Art, wie ich mich mit seiner Arbeit abfinde. Da ich ferner in meiner Arbeit die des Herrn O. Fröhlich nur zitiere, ihren Inhalt aber mit keinem Worte erwähne, so überläßt er dem Leser das Urtheil darüber, ob dies die richtige Art sei, einen älteren Aufsatz von gleichem Titel und ähnlichem Inhalte zu behandeln; er konstatirt, daß der erste Vorschlag eines Elektrodynamometers mit einfacher Multiplikatorfunktion von ihm ausging.

Hierauf bemerke ich zur Orientierung des Lesers Folgendes: Meine diesbezügliche Arbeit entstand aus Betrachtungen, die eine Folge des Studiums des Maxwell'schen Werkes waren, wie dies auch die Zitate in der Arbeit erweisen. Der Aufsatz und das Instrument waren im Wesentlichen vollendet, als ich der Vollständigkeit wegen die Literatur durchsuchte und Herrn O. Fröhlich's Aufsatz fand. Ich ersah, daß in demselben (1871) der Vorschlag gemacht war, ein Elektrodynamometer aus zwei Halbkugelpaaren, die je eine Kugel bilden und deren eine in der anderen aufgehängt wäre, zu konstruiren. Die von Herrn O. Fröhlich angestellte Rechnung (Poggendorffs Annalen, Bd. 143, S. 649) ergab:

a) Im Falle der Strom in den einzelnen Hälften gleichgerichtet ist, wird das elektrodynamische Drehungsmoment (M) der aufgehängten Kugel dem sinus des Ablenkungswinkels δ direkt proportional; hingegen ist neben diesem Vortheile der Nachtheil der Einwirkung des Erdmagnetismus (S. 651, Z. 20) vorhanden. Auf diesen Theil seines Vorschlages bezieht sich Herr O. Fröhlich's obige Konstatirung.

b) Im Falle entgegengerichteter Ströme ist das elektrodynamische Drehungsmoment der aufgehängten Kugel (M' ; S. 649) gleich einer nach geraden Potenzen von $\cos \delta$ fortschreitenden Reihe, die noch mit $\sin \delta \cos \delta$ multipliziert ist. Hier ist also der Nachtheil einer sehr komplizirten Multiplikatorfunktion, hingegen der Vortheil der Unabhängigkeit vom Erdmagnetismus, da in diesem Falle die innere Kugel ein astatisches Halbkugelpaar wird. —

In meinem Aufsatz (1879) gab ich einen Vorschlag und die Ausführung eines Instrumentes, welches die einfachste Multiplikatorfunktion besitzt und zugleich unabhängig vom Erdmagnetismus ist. Ein Vorschlag Herrn O. Fröhlich's für ein derartiges Instrument, welches gleichzeitig diese beiden wesentlichen Eigenschaften besitze, existirt nicht.

Ich erreichte das erwähnte Ziel mathematisch auf das Genaueste, indem ich ein astatisches Rollenpaar (es können auch Kugeln u. s. w. sein), das von vornherein vom Erdmagnetismus unabhängig ist, so aufhängte, daß eine Rolle sich innerhalb, die andere außerhalb, und zwar über oder unter einer strombedeckten Kugelfläche befand; das von letzterer auf das Rollenpaar ausgeübte elektrodynamische Drehungsmoment ist dem sinus der Ablenkungswinkel genau und direkt proportional (Wiedemanns Annalen, Bd. VIII, S. 574).

Ausgangspunkt und Betrachtungsweise in Herrn O. Fröhlich's Arbeit und in meinem Aufsatz sind gänzlich verschieden, so daß ich den Inhalt ersterer zu meinem Aufsatz auch nachträglich nicht nöthig hatte; hingegen ist eine absichtliche Nichtberücksichtigung oder gar Verschweigung von Herrn O. Fröhlich's Arbeit mir nie in den Sinn gekommen.

Herr O. Fröhlich bespricht ferner den praktischen Werth solcher Konstruktionen für absolute Messungen und bemerkt, daß bei meinem Instrument eine einigermaßen genaue Potenzialbestimmung aus den Dimensionen und der Lage der einzelnen Wickelungen unmöglich sei. Hierauf bemerke ich, daß ich nirgends etwas derartiges behauptet oder versucht habe, sondern im Gegentheil, bei Bestimmung der Konstanten des Instrumentes auf diesen Umstand besonders aufmerksam gemacht und

die Bestimmung mittels gut gekannter Vergleichsrolle durchgeführt habe (a. a. O. S. 579. Z. 13).

Schließlich hebt Herr O. Frölich hervor, daß sein Instrument viel empfindlicher sei als meines; ich habe nie das Gegentheil behauptet, gebe dies gerne zu und gönne Herrn O. Frölich von Herzen die ihm in Paris dafür zu Theil gewordene Genugthuung.

Budapest, Ende Juli 1882.

J. Frölich.

BÜCHERSCHAU.

Georges Dary, La navigation électrique. 1 broch. in 18. Paris 1882. J. Baudry.

R. Ferrini e G. Pogliaghi, La luminosità elettrica dei gas e la materia radiante; Milano, Frat. Dumolard.

Sigmund Theodor Stein, Die allgemeine Elektrisation des menschlichen Körpers. Elektrotechnische Beiträge zur ärztlichen Behandlung der Nervenschwäche. 36 Textabbild. 72 S. gr. 8°. Halle a. S. 1882. W. Knapp.

Th. du Moncel, Détermination des éléments de construction des électro-aimants. Paris; Gauthier-Villars.

Waldemar Hoskiaer, Colonel du corps du génie danois. Guide des épreuves électriques à faire sur les cables télégraphiques. Traduit sur la seconde édition anglaise par A. L. Ternaut. Paris 1882. G. Masson.

M. Gariel, Traité pratique d'électricité, comprenant les applications aux sciences et à l'industrie.

Armengaud jeune et Maurice Leblanc, Exposition internationale d'électricité de 1881 à Paris. — Réunion des électriciens. In 8°. 339 p. Paris. Impr. Lahure.

Nansouty, R. Andra, A. Fichet et A. Angot, Revue de l'exposition internationale d'électricité; Exposition des Ministères de la guerre et de la marine. Les téléphones. Les enregistreurs météorologiques. 8°. 39 p. Paris. Impr. Chaix (Publication du journal le Génie civil).

Henri de Parville, L'électricité et ses applications. Exposition de Paris. 1 vol. in 18 avec 187 figures dans le texte. Paris 1882. G. Masson.

W. R. Plum, The military telegraph during our civil war. 2 vols. Portraits and illustrations. Chicago; W. R. Plum, 18 Marine building.

Accumulateurs électriques à lames gaufrées; système N. de Kabath. (Publication du journal „L'Électricien“). Paris. 25. Avenue de l'opéra.

Dr. M. Th. Edelmann, Die erdmagnetischen Apparate der Polar-Expedition im Jahre 1883. Braunschweig 1882. Vieweg & Sohn.

F. Delarge, Notes sur l'électricité dynamique; une brochure in 8° de 78 pages et 1 planche de figures. Bruxelles, E. Guyot 1882.

J. Banneux, La téléphonie à grande distance. Brochure in 8°. Liège, de Léon de Thier 1882.

A. C. Hissink, Wetten der Aard- en Volta-Stroomen benevens eene benaderingsmethode tot hem meten van deze Stroomen in Telegraaflijnen; une brochure in 8°. Batavia; Ernst & Co. 1882.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

***Sitzungsberichte der kgl. preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin**. 1882.

No. 23. **E. du Boys-Reymond**, Vorläufiger Bericht über die von Prof. G. Fritsch in Aegypten am Mittelmeer angestellten neuen Untersuchungen an elektr. Fischen.

No. 29. **L. J. Blake**, Ueber die elektrische Neutralität des von ruhigen elektrisirten Wasserflächen aufsteigenden Dampfes.

No. 33. **Louis H. Cheesemann**, Ueber die Messung von Wechselströmen durch Anwendung eines Galvanometers mit schräg gegen die Windungsebene gestellter Nadel.

No. 38. **H. Helmholtz**, Zur Thermodynamik chemischer Vorgänge; 2. Beitrag, Versuche an Chlorzink-Kalomel-Elementen.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1882. 17. Bd.

1. Heft. **W. Giese**, Experimentelle Beiträge zur Kenntniss vom elektrischen Leitungsvermögen der Flammengase. — **Helmholtz**, Ueber absolute Maßsysteme für elektrische und magnetische Größen. — **R. Colley**, Nachweis der Existenz der Maxwell'schen elektromotorischen Kraft. — **Kohlrausch**, Das elektrische Leitungsvermögen der Schwefelsäure und Pyroschwefelsäure und die Dichtigkeit der konzentrirten Schwefelsäure. — **Hankel**, Ueber die actino- und piezoelektrischen Eigenschaften des Bergkrystalles und ihre Beziehung zu den thermoelektrischen.

3. Heft. **R. Clausius**, Ueber die verschiedenen Maßsysteme zur Messung elektrischer und magnetischer Größen. — **B. J. Goossens**, Ueber die metallische und galvanische Kette von Perry und Ayrton. — **F. Auerbach**, Das Walthofen'sche Phänomen und die Entmagnetisirung von Eisenkörpern. — **F. Narr**, Zum Verhalten der Elektrizität in Gasen.

4. Heft. **F. Braun**, Ueber die Elektrizitätsentwicklung als Aequivalent chemischer Prozesse. — **V. Wietlisbach**, Die Theorie des Mikrotelephons. — **J. Elster** und **H. Geitel**, Ueber die Elektrizität der Flamme.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1882. 6. Bd.

6. Stück. **Villari** und **Righi**, Ueber die Ladung der Dielektrika. — **Villari**, Theorie des Elektrophor. — **Van der Mensbrugghe**, Bemerkungen über die elektrischen Erscheinungen bei Aenderungen der potentiellen Energie des Quecksilbers. — **C. G. Knott**, Untersuchungen über Kontaktelektrizität. — **Shelford Bidwell**, Ueber den elektrischen Widerstand einer Mischung von Schwefel und Kohle. — **G. Gore**, Ueber den Einfluss der Form der Konduktoren auf den Leitungswiderstand. — **Th. Gray**, Ueber die Abhängigkeit der elektrischen Leitungsfähigkeit von Glas von der Temperatur, der Dichtigkeit und der chemischen Zusammensetzung. — **Chromsäureelemente**. — **A. R. Bennet**, Eine neue Batterie. — **G. Cantoni**, Ueber die Theorie der Volta'schen Säule. — **D. Tommasi**, Ueber die Elektrolyse des destillirten Wassers. — **Maiche**, Wasserzersetzung durch die schwächsten Ströme. — **E. v. Fleischl**, Ein Sinusreonom. — **Dewar**, Manometrische Beobachtungen an Lichtbogen. — **K. Krajewitsch**, Geissler'sche Röhren mit Dämpfen. — **W. Spottiswoode** und **J. F. Multon**, Ueber die Bewegung von Gas in Vacuumröhren.

7. Stück. **R. Kleemann**, Verbesserter Kommutator. — **N. Slouguinoff**, Einige Folgerungen aus den Gesetzen der Stromverzweigung. — **A. Stepanoff**, Ueber das Differentialgalvanoskop. — **N. Slouguinoff**, Ueber die galvanische Leitungsfähigkeit der Metalloide. — **Gandini**, Ein warmer Elektromotor. — **Naccari** und **Bellati**, Erwärmung isolirender fester und flüssiger Körper durch abwechselnde elektrostatische Polarisation. — **A. Mellot**, Produkte der Oxydation der Kohle durch Elektrolyse. — **A. Streng**, Beitrag zur Kenntniss des Magnetkieses. — **A. Wassmuth**, Ueber die Tragkraft von ringförmigen Elektromagneten. — **Naccari**, Ueber die thermischen Phänome des Induktionsfunken. — **W. Jacobi**, Der Telekol.

8. Stück. **W. Holtz**, Ueber allmählich sich entwickelnde Berührungselektrizität unter Mitwirkung der Luft. — **Guthrie**, Ueber die Entladung der Elektrizität durch

Hitze. — PALMIERI, Neue Modifikation der trocknen Säule, welche unter Vermeidung der Zerstreuung stets konstante Spannungen liefert. — AYRTON und PERRY, Ueber Faure's Accumulator. — LECKY, Konstanten der Kette von Bennet. — BERTHELOT, Elektromotorische Kraft der Zink-Kohlenkette. — LORENTZ, Ueber die Grundformeln der Elektrodynamik. — BELTRAMI, Ueber das magnetische Potential. — CLAUS, Ueber den Einfluss von Temperaturänderungen auf den Magnetismus des galvanischen Eisens. — BAILY, Abstossung zwischen einem Magnet und einer rotirenden Kupferscheibe. — PILLEUX, Theorie der elektrischen Leitungsfähigkeit. — VILLARI, Einfluss der verschiedenen elektrischen Widerstände auf die Dimensionen des Entladungsfunkens der Kondensatoren. — HOLTZ, Zur näheren Kenntniss der zündenden Kraft verzögerter Entladungen. — HOLTZ, Typen elektrischer Lichterscheinungen. — BÖHM, Elektrische Lampe und Vakuumpumpe. — FERRINI und POGGIAGHI, La luminosità dei gaz e la materia radiante.

***Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre.** München 1882. 4. Bd.

No. 17. Rundschau: Bericht über die Inkandeszenz-lampen auf der Pariser Elektrizitätsausstellung vom Experimentalkomitee; Barker, Crookes, Kundt, Hagenbach, Mascart. — Automatischer Feuermeldeapparat von B. EGGER, Wien. — Die elektromotorische Wirksamkeit des Quecksilberchlorids in Zink-Kohle-Elementen; E. BÖTTCHER. — Die elektrische Beleuchtung in New-York.

No. 18. Rundschau: Die Vernichtung des Mikrophon-monopols in Deutschland. — Glühlichtbeleuchtung. — Akkumulator von N. DE KABATH.

No. 19. Die „electric lighting bill“ in England. — Die elektrische Straßenbeleuchtung in Nürnberg. — Elektrischer Wasserstandszeiger von Schäfer & Montanus in Frankfurt a. M. — Elektrische Lokomotive mit Akkumulator von Cloris Dupuy. — Elektrische Lampe von O. Schulze, Straßburg. — Voltmeter und Ampèremeter, von Deprez & Carpentier. — Arc-horse-power-measurer, von Ayrton & Perry. — Bestimmung der Torsion und Tourenzahl von Betriebswellen mittels Telephon, von C. Resio. — Kleinere Mittheilungen: Die elektrische Beleuchtung von Bodensee-Dampfern. — Elektrische Eisenbahnbremse von Edison.

Carls Repertorium für Experimental-Physik. — München 1882. 18. Bd.

7. Heft. F. KOHLRAUSCH, Absolute Messung der Stärke des Erdmagnetismus auf galvanischem Wege ohne Zeitbestimmung. — BEETZ, Der Volta'sche Fundamentalversuch als Vorlesungsversuch.

8. Heft. EXNER, Theorie des galvanischen Elementes.

***Dinglers Polytechnisches Journal.** Augsburg 1882. 245. Bd.

Heft 2. Elektrisches Licht für Kohlenbergwerke. — Elektrische Straßenbeleuchtung in New-York.

Heft 3. Elektrischer Wasserstandsanzeiger der Silvertown-Company.

Heft 5. Ueber Arbeitsübertragung durch Elektrizität. — Elektrische Uhr von A. Lemoine, Paris. — Neue Anwendung der Elektrolyse in der Färberei und Druckerei von Prof. Goppelsröder.

Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1882. 19. Bd.

4. Heft. Erfahrungen mit der elektrischen Beleuchtung des schlesischen Bahnhofes in Berlin. — Zur Statistik der elektrischen Eisenbahneinrichtungen. — Eine elektrische Kontrolle der Fahrgeschwindigkeiten. — Telephonische Verbindung zweier entlegener Stationen.

***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München 1882. 25. Jahrg.

No. 14. Elektrische Beleuchtung.

No. 15. Störungen bei elektr. Straßenbeleuchtungen.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1882. 2. Jahrg.
No. 34. Ueber die Verwendung des elektr. Lichtes für Leuchttürme.

***Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1882. 36. Jahrg.

No. 68. Zum Kapitel: Blitzgefahr bei telephonischen Leitungen.

***Zeitschrift für Instrumentenkunde.** Berlin 1882. 2. Jahrg.
7. Heft. Dr. L. LEVY, Van Rysselberghe's allgemeiner Meteorograph.

Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. München 1882. 14. Jahrg.

Heft 3. Elektrotechnische Versuche im kgl. Glaspalast zu München.

***Allgemeines Journal für Uhrmacherskunst.** Leipzig 1882. 7. Jahrg.

No. 34. Elektrizität und Magnetismus.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1882. 85. Bd.

1. Heft. LIZNAR, Resultate magnetischer Messungen in Mähren und Schlesien. — ETTINGSHAUSEN, Bestimmungen der Diamagnetisirungszahl des metallischen Wis-muths in absolutem Maße. — HAUBNER, Ueber die stationäre Strömung der Elektrizität in flächenförmigen Leitern.

2. Heft. WASSMUTH, Ueber die Tragkraft von ringförmigen Elektromagneten.

3. Heft. WÄCHTER, Ueber die materiellen Theile im elektrischen Funken. — STEFFAN, Ueber die magnetische Schirmwirkung des Eisens.

***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1882. 12. Jahrg.

No. 33. Verstaatlichung der Telegraphie in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.

No. 35. BILLIG, Das Telegraphenrecht.

***Journal télégraphique.** Bern 1882. 6. Bd.

No. 8. L'exposition internationale d'électricité: M. ROTHEN, Machines magnéto- et dynamo-électriques; lumière électrique et transmission de force. — J. BANNEUX, La téléphonie à grande distance. — Les télégraphes allemands de 1879 à 1881.

***„Eisenbahn“ (Chemin de fer).** Zürich 1882. 17. Bd.
No. 8. Elektrische Beleuchtung in Zürich.

***The Philosophical Magazine.** London 1882. 14. Bd.

No. 86. A. SUNDELL, Remarks on absolute systems of physical units. — T. C. MENDENHALL, On the influence of time on the change in the resistance of the carbon disk of Edison's tassimeter. — R. CLAUDIUS, On the dimensions of a unit of magnetism in the electrostatic system of measures. — H. BRONGERSMA, On double refraction, produced by electrical influence, in glass and bisulphide of carbon. — Intelligence and miscellaneous articles: On the reaction-current of the electric arc, by Jamin and Maneuvrier.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1882. 11. Bd.

No. 242. The electric light in the City of London. — The Edison dynamo-electric machine. — Kettel's individual telephone call and signal. — Influence of electric currents upon each other. — Messrs. Siemens and Halske's Selenium photometer. — Notes: Telephone exchange call system. — The amalgamation of the entire telegraphic system of Canada legalised. No. 259 226. Automatic telegraph; GERITT SMITH.†¹⁾ No. 259 062. Electric lamp; CHARLES J. VAN DEPOELE.† No. 259 616. Safety device for electric circuits; EDWARD WESTON.†

No. 243. The Postmaster-General and the telephone. — Willoughby Smith on induction. — The Baudot telegraph (VII). — De Méritens' new machines. — The electric lighting bill. — Correspondence: Fire risks from electric lighting. The telephone. — Notes: Scientific reports on electric lights. No. 259 791. Dynamo-electric machine; E. Ball.† Electric domestic lighting. Edisons electric light. The electric light in the City. A new method of telegraph translation. The proposed atlantic cables. A new electric motor.

¹⁾ Die mit † bezeichneten Notizen betreffen in Amerika ertheilte Patente und sind mit Skizzen versehen.

- No. 244. The electric lighting bill. — The chemistry of the Planté and Faure cell. — Harrison, Cox-Walker & Co's. telephone call. — Haskins' arc electric lamp. — Notes: The electric light in theatres. The Holborn guardians and the electric light. No. 260 654. Secondary battery; Charles F. Brush.† No. 260 653. Secondary battery; Ch. F. Brush.† No. 260 652. Dynamo-electric machine; Ch. F. Brush.† No. 260 650. Current governor for dynamo-electric machines; Ch. F. Brush.† Gas managers and the electric light. Improvements in accumulators. A. d'Arsonval's telephone with circular magnetic field.
- No. 245. Fire risks from electric lighting. — Experiments with underground telephone lines. — Division and subdivision of the electric current. — Obituary; Antoine Bréguet. — Correspondence: The telephone. Electric lighting in the City. — Notes: Scientific reports on electric lighting. Electric lamps with carbon filaments. Extension of the network of french cables along the north coast of Africa.
- No. 246. Electrical engineering. — On the electromotive force of a zinc-carbon element; by Berthelot. — Garnier's combination rheostat. — The electric lighting bill. — The electric lighting of the comptoir d'escompte by bichromate batteries on the Jarriant and Grenet system. — Correspondence: A magnetometer for the determination of the pole strength of magnets. Notes: The new Atlantic cable enterprises. On Perry's and Ayerton's metallic galvanic battery; B. J. Goosens.
- No. 247. The resistance of carbon and the telephone. — The telephone industrie. — The Edison electrical establishment at Ivry. — Electric lamp; Robert Mondo's system. — Telegraphs in China. — The magneto-Sounder. — Field telegraph without battery. — Correspondence: The telephone. — Improvements in accumulators. — The electric lighting bill. — Notes: A pocket photometer. The central laboratory of electricity in Paris. — No. 261 520. Commutator for dynamo-electric machines.† — Central and South American Telegraph Company. Submarine telephone experiments.
- *The Electrician. London 1882. 9. Bd.
- No. 11. Slip: Electric light in the Severn tunnel. Indo-European telegraph departement. Why the electric light goes out. — The Crystal Palace exhibition. — The Bürgin arc lamp. — Abstract of paper on the determination of chemical affinity in terms of electromotive force (VI). — The board of trade and electric lighting. — Brook's system of insulation. — OL. J. LODGE, Electrical accumulators or secondary batteries (VI). — W. H. PERKIN, On rotary polarisation by chemical substances under magnetic influence. — Electric light at Bombay. — G. LANE-FOX, On the future of electric lighting (I).
- No. 12. Slip: Electric light in Santiago. Proposed electric exhibition at the aquarium. Extraction of nickel. — The proposed new cable company. — The Crystal Palace exhibition. — Electromania. — G. LANE-FOX, On the future of electric lighting (II). — With and without the telegraph. — Telegraphic communication with India. — Correspondence: Electric light in the City. — Cable work under difficulties.
- No. 13. Slip: A locomotive telegraph. Telegraphic communication with the East. The proposed exhibition at the aquarium. — HENRY R. ROGERS, The great primordial force. — Kempe's electrical water level apparatus. — Spagnoletti's electric fire alarm. — The lighting at Stafford House. — F. C. WEBB, The (electric) conductive and inductive circuits geometrically illustrated. — The Edison system in France. — City and guilds institute. — Correspondence: Dynamo-electric machines. — Dynamo-electric exploder. — Swan or Edison in Amerika. — The electric light at the *Daily Telegraph*. — The electric lighting bill.
- No. 14: The Postmaster-General on telephone business. The Binko electric railway. A note on the electric light

- in 1849. — Ostrogowich's telegraphic printing instrument. — The Crystal-Palace exhibition. — The battle of the telephones. — The Postmaster-General's annual report. The Gerard system of electric lighting.
- No. 15. Slip: The electric light at Edinburgh. International congress of electricians. Fire risk with electric lamps. — British association: Presidential address by C. W. Siemens. — Electricity in the manufactures. — Young's patent speed indicator. — Original discovery of the dipping needle. — The Crystal Palace exhibition. — British association: Address to the mathematical and physical science section; by Lord Rayleigh. — Electric lighting at South Kensington. — Correspondence: The lamp mania.
- No. 16. Slip: Hearing the aurora by telephone. Electric light in Edinburgh. — The United States torpedo service. Recent aurora in Amerika. — W. H. PREECE, On a new arc electric lamp. — TH. BRUCE WARREN, The defection of adulteration on metallic nickel by the magnet. — Science pure and applied. — AYRTON and PERRY, Measuring instruments used in electric lighting and transmission of power. — Electrical measurements and machines. — E. J. SPRAGUE, Demands of a general system of electric distribution.
- *Engineering. London 1882. 34. Bd.
- No. 865. The voltaic arc. — Cuff's resistance boxes. — Notes: Barnay's telephone. And electrical temperature regulator. The negative electrodes in electrolysis. — Abstracts of published specifications: 5536. Dynamo-electric machines; J. E. H. GORDON, London. — 5542. Galvanic battery; W. R. LAKE, London (La Société Universelle d'Électricité Tommasi, Paris). — 5573. Telephones and telegraphs; W. R. LAKE, London (J. H. Rodgers, Washington). — 5593. Dynamo-electric machines; L. S. POWELL, London (J. M. A. Gérard-Lescuyer, Paris). — 5595. Electric calls for telephones etc.; A. W. LAKE, London (W. C. Lockwood, Brooklyn). — 5599. Insulated conductors for telegraphic uses etc.; W. SMITH, London. — 5604. Galvanic batteries for electric lighting; E. B. BURR, Walthamstow and W. T. SCOTT, Stratford, Essex. — 5615. Cables for telephonic and telegraphic communications; J. N. CULBERSTON, Antwerp and J. W. BROWN, London. — 5623. Measuring electric currents; C. A. CARUS-WILSON, London. — 5627. Electric call signals; H. J. HADDAN, London (G. W. Foster and F. B. Wilson, Paris). — 5631. Secondary batteries; J. S. SELLON, London. — 5651. Electric current meters; St. G. LANE-FOX, Westminster. — 5660. Electric lamps; L. S. POWELL, London (J. M. A. Gérard-Lescuyer, Paris). — 5665. Collection and distribution of electric currents; S. A. VARLEY, London.
- No. 866. The HAWKES electric light. — Notes: The Jablochkoff electric motor. Telephony. Long distance telephoning. — Abstracts of published specifications: 5286. Production of electric light etc.; A. R. SENNETT, Worthing. — 5367. Machines for coating insulated electrical conductors with lead; W. R. LAKE, London (H. S. Maxim, Brooklyn). — 5577. Electric telegraphs; SIR J. ANDERSON and R. SMITH, London. — 5601. Electrical brushes and combs; J. N. ARONSON, London. — 5618. Holder for incandescent electric light; D. GRAHAM, Glasgow. — 5639. Electrical alarm apparatus for railway trains; D. S. GARAU, London. 5656. Apparatus for working electric clocks etc.; E. G. BREWER, London (C. E. Buell, Neu Haven, Conn. U. S. A.). — 5665. Apparatus for producing and regulating electric light etc.; S. A. VARLEY, Islington. — 5681. Construction and arrangement of dynamo-electric machines; J. RICHARDSON, Lincoln. 5687. Controlling and regulating the production and distribution of electricity; C. A. CARUS-WILSON, London. 5738. Electric lamps; J. G. LORRAIN, Westminster. — 5751. Operating or controlling railway brakes by

- electricity; W. R. LAKE, London (A. L. Duwelius; L. W. Goss; P. Higgs; F. R. Merell; H. D. Peck and H. Walter, U. S. A.).
- No. 867. The magneto-electric generator of O. M. DE ROMILLY. — Notes: Friction and electrolysis. Volatilising metals in vacuo. The amplitude of telephone vibrations. A train telegraph. — Abstracts of published specifications: 5524. Electric lamps etc.; R. KENNEDY, Glasgow. — 5668. Dynamo-electric machines etc.; Sir WILLIAM THOMSON, Glasgow. — 5674. Transmitting and receiving apparatus for type-printing telegraphs; S. PITT, Sutton, Surrey (H. van Hövenbergh; Elizabeth, N. J. U. S. A.). — 5702. Sockets or holders for electric lamps; J. W. SWAN, Newcastle-upon-Tyne. — 5743. Electrical resistances; G. FRANKKUCHE and R. E. DUNSTAN, London. — 1882. — 6. Nickel plating etc.; J. E. CHASTER, Manchester. — 14. Apparatus for electric lighting; A. MACKIE, London. — 29. Secondary batteries; D. G. FITZ-GERALD, C. H. BIGGS and W. W. BEAUMONT, London. — 49. Measuring and recording quantity of electricity etc.; J. HOPKINSON, Westminster. — 55. Apparatus used in the distribution of electrical energy; J. PERRY, London. — 64. Magneto and dynamo-electric machines; L. A. GROTH, London (R. J. Gülcher; Biala, Austria). — 69. Manufacture of incandescent lamps; E. H. T. LIEVING, London and C. V. BOYS, Oakham. — 71. Automatic electric-printing registers etc.; A. J. BOULT, London (B. E. Valentine, New-York). — 72. Secondary or reversible batteries; R. KENNEDY, Glasgow. — 118. Telegraphy; P. JENSEN, London (F. W. Jones, New-York). — 120. Storing electrical energy; J. E. LIARDET, Brockley and T. DONNITHORNE, London. — 129. Electrically lighting railway trains; W. H. PREECE, Wimbledon and J. JAMES, London.
- No. 868. Mc. Evoy's submarine detector. — A new atlantic cable. — Abstracts of published specifications: 1880. — 578. Electric lamps; THE EDISON ELECTRIC LIGHT COMP. (T. A. Edison). — 3964. Magneto-electric machines etc.; THE EDISON ELECTRIC LIGHT COMP. P. JENSEN, London (T. A. Edison). — 1881. — 768. Connecting the carbon ends to conducting wires in electric lamps; THE EDISON ELECTRIC LIGHT COMP. (T. A. Edison). — 1882. — 95. Electric lamps; W. J. MACKENZIE, Glasgow. — 139. Railway signalling apparatus; A. H. PERRY, Croydon and E. J. HOUGHTON, Peckham. — 144. Secondary galvanic batteries; H. J. HADDAN, London (E. Böttcher, Leipzig). — 185. Electric accumulators; H. J. HADDAN, London (A. Morel, Roubaix). — 197. Apparatus for the transmission and acceptance of sounds; W. C. BARNEY, London. — 224. Electric lighting apparatus etc.; W. R. LAKE, London (J. S. Williams; Riverton, N. J. U. S. A.). — 319. Construction of secondary batteries; J. S. SELLON, London. 1437. Electric accumulators; S. COHNE, London.
- No. 869. Andre's arc lamp. — Abstracts of published specifications: 1880. — 3880. Systems of conductors for the distributions of electricity etc.; EDISON ELECTRIC LIGHT COMP. (Jensen's [Edison's] patent). — 1881. — 5477. Electric lamps; W. R. LAKE, London (C. F. de la Roche, Paris). — 1882. — 130. Machinery for obtaining, transmitting and applying electric currents for lighting etc.; W. T. HENLEY, Plaistow. — 157. Apparatus for electric lighting; G. HAWKES, Westminster. — 169. Electro-motors and dynamo-electric machines etc.; H. S. RAISON, London. — 178. Signalling upon railways by means of electricity; C. E. SPAGNOLETTI, London. — 225. Lighting apparatus etc.; W. R. LAKE, London (J. S. Williams; Riverton, N. J. U. S. A.). — 231. Telephonic conductors; C. W. SIEMENS, London (F. Jacob). — 232. Permanent way for electric and telephonic conductors; H. R. MEYER, Liverpool. — 234. Dynamo-electric machines; W. R. LAKE, London (C. A. Hussey and A. S. Dodd, New-York). — 245. Apparatus for regulating electric currents; W. R. LAKE (Achille de Khotinsky, Paris). — 252. Electrical accumulators; H. H. LAKE, London (La Société Universelle d'Electricité Tommasi, Paris). — 278. Effecting electro-hydro-therapeutic treatment of patients affected by disease; W. A. BARLOW, London (L. Encausse et Canésie, Paris). — 289. Secondary batteries for storage of electricity; J. HUMPHRYS, London. — 290. Telephone conductors; H. J. HADDAN, London (J. D. Morel, Roubaix). — 291. Apparatus for recording speech; Dieselben. — 302. Voltaic batteries; A. R. BENNET, Glasgow. — 316. Telephone transmitters; E. G. BREWER, London (J. Olmstedt, New-York). — 392. Obtaining light by electricity etc.; W. P. THOMPSON, London (Union Electric Manufacturing Co., New-York). — 2416. Electric batteries; H. H. LAKE, London (J. B. Wallace; Ausonia).
- Nature.** London 1882. 26. Bd., No. 660. Kabath's electric accumulators.
- No. 661. W. H. STONE. A Dynamometer for alternating currents of moderate strength.
- No. 663. Electricity on Pike's Peak.
- No. 664. Fire risks from electric lighting.
- Chemical News.** London 1882. 44. Bd., No. 1174 bis 77 und 45. Bd., No. 1178—1180.
- C. V. BOYS. Improved form of vibratory meter for measuring electric currents and specially designed for electric lighting purposes. — WRIGHT. The determination of chemical affinity in terms of electro-motive force.
- Comptes rendus.** Paris 1882. 94. Bd.
- No. 24. MARCEL DEPREZ. Sur la loi suivant laquelle varie la force électromotrice d'une machine magnéto-électrique en fonction de la résistance du circuit extérieur. — E. BICHAT et R. BLONDLOT. Oscillations du plan de polarisation par la décharge d'une batterie. Simultanéité des phénomènes électrique et optique. — CARRÉ. Un avertisseur électrique d'incendie.
- No. 25. JAMIN et G. MANEUVRIER. Sur le courant de réaction de l'arc électrique. — DU MONCEL. Sur le microphone, le radiophone et le phonographe.
- No. 26. TOMMASI. Sur l'emploi des couples zinc-charbon dans l'électrolyse. — E. DELAURIER. Expériences relatives à l'action des électro-aimants et des courants électriques sur l'acier trempé. — MACHAY. Sur les unités électriques.
95. Bd., No. 1. JAMIN et G. MANEUVRIER. Sur les apparences de l'arc électrique dans la vapeur du sulfure de carbone. — BERTHELOT. Sur l'électrolyse de l'eau oxygénée. — BERTHELOT. Sur la force électromotrice d'un couple zinc-charbon. — A. GUÉBHARD. Sur la théorie des figures équipotentielles obtenues par la méthode électrochimique.
- No. 2. TOMMASI. Réponse à Berthelot, au sujet d'une note intitulée: Sur la force électromotrice etc.
- No. 3. MELSSENS. Sur les paratonnerres.
- No. 4. TOMMASI. Sur le travail chimique produit par la pile. — KROUCHKOLL. Sur la variation du frottement produite par la polarisation voltaïque. — SALET. Sur l'amplitude des vibrations téléphoniques.
- No. 5. DU MONCEL. Détermination des éléments de construction des électro-aimants. — YVES MACHAL. Sur quelques théorèmes d'électricité, démontrés d'une manière inexacte dans des ouvrages didactiques. — FOUSSEREAU. Sur la résistance électrique du verre aux basses températures. — GOPPELSROEDER. Sur un nouvel emploi de l'électrolyse dans la teinture et dans l'impression.
- No. 6. D'ARSONVAL. Recherches sur le téléphone. — BIGI. Note concernant un projet de disposition d'horloge se remontant d'elle-même, au moyen de courants thermo-électriques produits par les variations de température.
- No. 7. GEOFFROY. Sur un nouveau procédé d'isolement des fils électriques. — LALAGADE. Note concernant un photo-galvanomètre permettant de déterminer l'intensité et le sens des courants les plus faibles. — DECHARME. Expériences hydrodynamiques: imitation,

- M. 2064. Derselbe für denselben. Neuerungen an Apparaten zum Vertheilen und Reguliren elektrischer Ströme.
- M. 2184. H. MÜLLER in Kohlscheid b. Aachen. Elektrizitäts-Akkumulator.
- C. 898. J. MÖLLER in Würzburg für W. CROOKES in London. Neuerungen in der Konstruktion und Fabrikation von elektrischen Lampen.
- B. 3055. F. C. GLASER in Berlin für E. BERLINER in Boston. Neuerungen an Pendel-Mikrophonen.
- W. 1694. J. WEBER in Stargard i. Pom. Elektromagnetische Arbeitsmaschine mit rotirender Bewegung von Eisenmassen in doppelt polarisirten ringförmigen magnetischen Feldern und Vorrichtung zur theilweisen Wiedergewinnung des Arbeitsstromes in Form von Induktionsströmen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

19682. J. KING in Pinxton. Neuerungen an selbstth. Zugdeckungssign. — 11. Dez. 1881.

Klasse 38. Holzbearbeitung.

19695. TH. GÜNTHER in Zerbst. Elektrische Holzschneidemaschine. — 23. Febr. 1882.

Klasse 48. Metallbearbeitung (chemische).

19542. J. LANG in Firma L. LANG & SOHN in Schlettstadt i. E. Verfahren, um Metallgewebe auf galv. Wege mit Nickel, Kupfer, Silber oder einem anderen Metall zu überziehen. — 10. März 1882.

19720. E. SCHRÖDER in Leipzig. Neuerungen in der Herstellung galv. vernickelten Eisen-, Zink- oder Weißbleches. — 16. Nov. 1881.

Klasse 49. Metallbearbeitung (mechanische).

19466. ALAMAGNY & ORIOLE in St. Chamond. Maschine zum Auswalzen der zum Ueberziehen von Telegraphen-, Telephon- und anderen Kabeln dienenden Bleiröhren. — 1. März 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

- J. 593. MAX JÜDEL & Co. in Braunschweig. Elektr. Verschluss- und Kontrolvorrichtung für Weichen- u. Signal-Hebel in Zentralapparaten.
- W. 2079. H. WIESENTHAL in Aachen. — Kontaktapparat für Eisenbahnsignale.

Klasse 30. Gesundheitspflege.

- K. 2419. R. KRUSE in Stralsund. Apparat zur Verwendung der Reibungselektrizität für ärztliche Zwecke.

- St. 739. DR. S. TH. STEIN in Frankfurt a. M. Selbstthätig wirkender Taschen-Induktions-Apparat für ärztliche Zwecke.

Klasse 37. Hochbau.

- K. 2349. J. KERNAUL in München. — Neuerungen in der metallischen Verbindung von Blitzableitungsdrähten.

Klasse 39. Horn etc.

- Z. 382. BRYDGES & Co. in Berlin für M. ZINGLER in London. Verfahren zur Herstellung künstlicher Guttapercha.

Klasse 49. Metallbearbeitung (mechanische).

- D. 1238. C. KESSELER in Berlin für CH. DION in Montreal. Verfahren und Maschine zur Herstellung von Induktionsspulen für dynamoelektrische Maschinen.

Klasse 65. Schiffbau.

- B. 3418. C. KESSELER in Berlin für R. G. BROWN in Paris. Verfahren und Vorrichtung zur Regulirung der Geschwindigkeit von Schiffsmaschinen durch Elektrizität.

Klasse 74. Signalwesen.

- Z. 388. C. PIEPER in Berlin für ST. ZIEMBINSKY in Krakau. Feueralarm-Signalapparat.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

8539. Elektr. Apparat zur Erzeugung langsamer Schläge an elektr. Glocken.
12726. Neuerungen an Regulatoren für elektr. Lampen.
13491. Neuerungen an elektr. Lampen.
15177. Neuerungen an dyn.-elektr. Maschinen.
16319. Neuerungen an secund. galv. Batterien.
18533. Maschine ohne Kommutator zur Erzeugung gleichgerichteter, contin. elektr. Ströme.
18886. Neuerungen an dyn.-elektr. Maschinen.

Klasse 30. Gesundheitspflege.

14930. Elektr. Badeeinrichtung.

Klasse 77. Sport.

15413. Schachspiel mit magnetischen Figuren.

b. Versagte Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

- W. 1680. Regulator für dynamo-elektr. Maschinen. — Vom 15. Sept. 1881.

Klasse 37. Hochbau.

- H. 2610. Auffangspitze an Blitzableitern. — Vom 26. Januar 1882.

Schluss der Redaktion am 19. September 1882.

== Nachdruck verboten. ==

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Dritter Jahrgang.

Oktober 1882.

Zehntes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

I.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

367. CHRISTIAN HAVESTADT, Regierungs-Bau-meister.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1462. GEORG ABEL, Ingenieur, Stuttgart.
1463. EMIL VÁGI, K. K. Militär-Telegraphenamts-leiter, Dolnja Tuzla (Bosnien).
1464. RUDOLPH MATTHIAS, Ingenieur der Persi-schen Telegraphen, Teheran.
1465. HUGO WEITHASE, Posteleve, Mühlhausen i. Thür.
1466. EMANUEL DITT, K. Telegraphenmecha-niker, Regensburg.
1467. LAMBERT WINKELS, Postinspektor, Aachen.
1468. J. BERLINER, Elektrotechniker, Hannover.

INTERNATIONALE

ELEKTRIZITÄTS - AUSSTELLUNG

verbunden mit elektrotechnischen Versuchen
IN MÜNCHEN.

Die Ausstellung, welche bei dem auf S. 324 ff. geschilderten Rundgange am Tage nach der Eröffnung sich als noch ziemlich unfertig erwies, vervollständigte sich so rasch, daß sie schon nach Verlauf weniger Tage als in der Hauptsache abgeschlossen gelten konnte. Ueber den Beginn der Arbeiten der Prüfungskommission haben wir schon auf S. 341 berichtet; über die Ergebnisse der vorgenommenen Messungen und Versuche hoffen wir schon in dem nächsten Heft eingehendere Mittheilungen machen zu können. Für jetzt lassen wir eine nähere Besprechung einzelner Ausstellungsgegenstände und einiger der angestellten Versuche folgen.

Die medizinische Abtheilung.

Die medizinische Abtheilung der Elektrizitätsausstellung zu München ist nicht nur dazu bestimmt, ein Bild von dem gegenwärtigen Stande der Elektrotechnik auf medizinischem Gebiete zu geben; sie verfolgt vielmehr noch den weiteren Zweck einer Lehrabtheilung, insofern sie ausser den zahlreichen, praktischen Bedürfnissen dienenden Handelsartikeln auch eine größere Anzahl rein wissenschaftlicher Instrumente und zur Belehrung über die medizinische Verwendung der Elektrizität allerlei Abbildungen vorführt.

In dem nachfolgenden Berichte soll nur von demjenigen Theile der Ausstellung die Rede sein, welcher für die allgemeine Elektrotechnik von Bedeutung ist. Im Voraus sei dem Bedauern darüber Ausdruck verliehen, daß unter den etwa 20 Ausstellern manche namhaften Firmen, wie Krüger und Hirschmann in Berlin, Dr. Stöhrer & Sohn in Leipzig u. A. nicht vertreten sind, daß manche Anmeldungen noch im letzten Augenblicke zurückgezogen worden, andere bis jetzt noch nicht eingetroffen sind. Der Liberalität verschiedener Institutsvorsteher, insbesondere des Herrn Professor von Ziemssen, der das gesammte elektrische Instrumentarium des Münchener klinischen Instituts zur Verfügung stellte, ist es zu verdanken, daß trotzdem die medizinische Ausstellung an Vollständigkeit nichts zu wünschen übrig läßt und auch Fabrikate der genannten Firmen zur Schau bringt.

Durch ihre große Zahl und Mannigfaltigkeit fallen vor Allem die für den praktischen Arzt bestimmten elektrotherapeutischen Apparate ins Auge. Die Technik ist in dem Bestreben, die konstanten Batterien und die Induktionsapparate möglichst einfach, kompensiös und billig herzustellen, auf dem Höhepunkt angelangt und nur noch kleiner Abänderungen und Verbesserungen fähig.

Was die Induktionsapparate anlangt, so herrscht bei sämmtlichen Ausstellern der kleine Spamer vor, dessen Stromquelle ein oder zwei Zink-Kohle-Chromsäure-Elemente bilden, welche durch Eintauchen des Zinkstäbchens in Betrieb gesetzt werden, während die Abstufung der Stromstärke durch Verschieben des Eisenkernes in der primären Rolle geschieht. Diese äußerst

kleinen und billigen Apparate, die Reiniger in Erlangen mit Nebenapparaten schon von 20 Mark an liefert, haben sich schon seit Jahren in der ärztlichen Praxis weit und breit eingebürgert. Für Anwendung stärkerer Ströme und feinerer Abstufung behaupten die größeren Du Bois-Reymond'schen Schlittenapparate mit wirksameren konstanten Ketten ihren Platz, die sich ebenfalls in verschiedenen Exemplaren in der Ausstellung vorfinden.

Als neue Erfindung ist hier zu erwähnen ein origineller Taschen-Induktionsapparat von Dr. Stein in Frankfurt a. M. (D. R. P.). Der ganze Apparat ist in zwei Elektrodengriffen von Hartgummi untergebracht, von welchen der eine das (Chromsäure-) Element, der andere die Drahtrollen mit selbstthätigem Unterbrecher enthält. Sind die beiden Griffe durch Leitungsschnüre mit einander verbunden und stellt man den das Element enthaltenden Elektrodengriff auf den Kopf, so beginnt der kleine Apparat sofort zu arbeiten, und zwar mit einem kräftigen Strome, der durch Verschiebung einer dämpfenden Metallhülse regulirt werden kann. Beigegeben sind ein Paar als Elektroden aufzuschraubende Hanteln, die bei gymnastischen Uebungen sehr eigenthümliche Wirkungen auf die Arme ausüben.

Auch in Bezug auf die konstanten Batterien sind keine wesentlichen Neuerungen zu verzeichnen. Die transportablen Apparate der meisten Aussteller bestehen aus Zink-Kohle-Chromsäure-Elementen in verschiedener Anzahl und unterscheiden sich nur durch das zu den Flüssigkeitströgen verwendete Material (Hartgummi oder Glas), sowie durch die Mechanik der Tauch- und Einschaltungsvorrichtungen. Unter den letzteren verdienen jedenfalls, was bequeme Handhabung und Zuverlässigkeit anlangt, die Kurbeln vor den Stöpseln und federnden Schlußschiebern den Vorzug. Ihrer allgemeinen Anwendung dürften wohl nur die komplizirteren Leitungen, welche die Apparate etwas vertheuern und dem Arzte die Reparaturen erschweren, im Wege stehen.

Nicht mehr ganz neu, aber in ärztlichen Kreisen noch wenig bekannt, sind die von Reiniger ausgestellten, auf der balneologischen Ausstellung in Frankfurt a. M. mit der goldenen Medaille prämiirten Winkelzellenbatterien, (vgl. Zeitschrift für angew. Elektr., Bd. III, S. 308). Bei diesen werden die Elemente durch einfaches Umlegen der Apparate (Drehung um 90°) eingetaucht. Die Apparate sind äußerst kompakt und zierlich gearbeitet, geben einen hinreichend starken Strom, enthalten auf kleinem Raum alle Nebenapparate (Rheostat, Kurbelstromwähler, Stromwender und Galvanometer) und besitzen eine Vorrichtung, vermöge deren sie bei nicht ausreichender Stromstärke mit einer zweiten solchen Batterie verbunden wer-

den können. Auch zu kleinsten Induktionsapparaten hat Reiniger die Winkelzelle verwendet. Bei seinen konstanten Tauchbatterien stellt er die Leitung vom Zink zur Kohle in sehr einfacher und dauerhafter Weise dadurch her, daß er den rechtwinklig umgebogenen Zinkstab um das obere Ende des Kohlenstabes herumgießt.

Weniger zuverlässig dürfte die übrigens ganz sinnreiche Verbindung der Elemente unter einander sein, welche Heller in Nürnberg an seinen Tauchbatterien anbringt, um die Zink- und Kohlenheile leicht entfernen und ersetzen zu können. An der unteren Fläche des mit Stiften (zum Einstöpseln) versehenen Apparatdeckels befinden sich nämlich, mit den Stiften in leitender Verbindung, zweiarmige Federn, welche beim Zudrücken des Deckels die Leitung zwischen je zwei Elementen herstellen.

Durch zweckdienliche Einfachheit ihrer transportablen Apparate zeichnen sich ferner einige Münchener Mechaniker (Katsch, Körner & Rott, Burri, Zettler) aus.

Als großer Mangel fällt auf, daß sich an den allerwenigsten konstanten Batterien brauchbare Galvanometer finden, ja an den meisten nicht einmal ein Galvanoskop. Die Schuld trifft hier weniger den Techniker als den Arzt, der, obwohl er wissen sollte, daß eine rationelle Therapie ohne Galvanometer unmöglich ist, aus falsch angebrachter Sparsamkeit sich damit begnügt, die Stärke seines Stromes mit dem trügerischen Maßstab der Elementenzahl oder, wenn er mehr Erfahrung besitzt, nach dem Gefühle seiner eigenen Haut zu bemessen. Daß die Technik alle ärztlichen Bedürfnisse zu befriedigen im Stande ist, und der Arzt nur nach dem ihm Gebotenen zuzugreifen braucht, zeigt unsere Ausstellung, in welcher wir mehreren, bereits nach der neuen Maßeinheit (Ampère) geachteten Galvanometern begegnen¹⁾. Besondere Erwähnung verdient das von Dr. Edelmann in München angefertigte Einheitsgalvanometer²⁾, welches vermöge seiner großen Empfindlichkeit Stromstärken bis 1 Millionstel Ampère erkennen läßt und daher zu feineren wissenschaftlichen Untersuchungen gut zu gebrauchen ist, auf der anderen Seite aber auch die Messung stärkerer Ströme, wie sie zu therapeutischen Zwecken angewendet werden, und darüber, bis zu 200 Milli-Ampère, ermöglicht. Zu diesem Zwecke sind in dem Instrumente, welches überdies die Vorzüge eines Horizontalgalvanometers mit Siemens'schem Glockenmagnet und aperiodischer Dämpfung besitzt und eben so leicht zu transportiren wie auf den

¹⁾ Die Idee, den Galvanometern ein absolutes Maß zu Grunde zu legen, ist übrigens nicht neu; von Beetz hat schon vor Jahren ein Galvanometer angewendet, welches nach einem Voltmeter geacht war.

²⁾ Eine Beschreibung desselben findet sich im Deutsch. Arch. für klin. Medizin, Bd. 30, S. 589; von Ziemssen, Edelmanns absolutes Einheitsgalvanometer.

Nullpunkt einzustellen ist, drei Nebenschließungen angebracht, deren jeweilige Einschaltung den durch die Galvanometerwindungen kreisenden Stromtheil, auf $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$ bzw. $\frac{1}{1000}$ der Gesamtstärke reduziert. Ein solches Instrument wird vom Referenten bereits über $\frac{1}{2}$ Jahr im klinischen Institute gebraucht und hat sich außerordentlich bewährt. Es wäre dringend zu wünschen, daß in Zukunft alle den medizinischen Apparaten beigegebenen Galvanometer nach der vereinbarten Maßeinheit geeicht würden, damit die unklaren Begriffe: starker oder schwacher Strom oder Strom von x Graden gänzlich aus der medizinischen Literatur verschwinden. Der Instrumentenmacher Katsch in München hat einer neuen, sehr genau gearbeiteten, konstanten Batterie ein solches Galvanometer beigegeben, an welchem man Stromstärken bis zu 12 bis 13 Milli-Ampère ablesen kann. Ebenso hat Dr. Edelmann ein sogen. Taschengalvanometer für ärztliche Zwecke ausgestellt.

Gegenüber der großen Zahl von transportablen Apparaten enthält die Ausstellung nur wenige stationäre für Spezialisten und Anstalten. Die vom Münchener klinischen Institute bezw. Professor von Ziemssen ausgestellten stationären Apparate von Krüger und Hirschmann in Berlin vereinigen konstanten und Induktionsstrom und zeichnen sich durch die äußerst handliche Zusammenstellung aller in Gebrauch kommenden Schaltvorrichtungen auf einem Tableau, durch ihre treffliche Mechanik und die Dauerhaftigkeit ihrer Batterien rühmlichst aus.

Auch einzelne neue diagnostische und therapeutische Nebenapparate finden wir in der Ausstellung. Hierher gehören größere kissenartige Elektroden von Reiniger, die statt aus überzogenen Metall- oder Kohlenplatten aus gepulverter Kohle mit einem Ueberzug von mehrfachen Baumwollenlagen bestehen. Vermöge ihrer Biegsamkeit legen sie sich sehr innig an jeglichen Körpertheil an, haben aber den Nachtheil, daß sie durch das unvermeidliche Ausschwemmen des Kohlenpulvers beim Anfeuchten mit Wasser sowohl dieses als die Haut und die Wäsche beschmutzen. Ferner finden wir von demselben Aussteller eine neue Elektrode, welche (nach Dr. Arnold) im Griff den Kommutator nebst Unterbrecher enthält, sodann eine von Dr. Stöhrer nach Professor Erbs Angaben angefertigte Elektrode zur Prüfung der elektrischen Hautempfindung u. A. m.

Von den angemeldeten elektrischen Badeeinrichtungen ist bis jetzt nur ein kleines Modell eingetroffen, welches die Erwähnung nicht verdient.

Dr. Stein hat durch Albert in Frankfurt nach französischem Muster einen Apparat zur Anwendung statischer Elektrizität anfertigen

lassen, welchen der letztere in unserer Abtheilung aufgestellt hat. Derselbe besteht aus einer Influenzmaschine, welche in einem mit Chlorkalzium und mit einem Ventilator trocken gehaltenen Glaskasten untergebracht ist und mittels eines durch eine Zinkplatinbatterie getriebenen Elektromotors in Gang gesetzt wird. Der Patient, auf welchen man die statischen Spannungsströme in mannigfacher Gestalt (Ladung, Druckströme, Funken u. s. w.) einwirken lassen kann, sitzt auf einem neben dem Apparat befindlichen Isolirtaburet. Ueber den Heilwerth dieser technisch gewiß leicht zu vereinfachenden Methode müssen erst größere Erfahrungen gesammelt werden¹⁾. Die Erfolge müßten schon sehr hervorragende sein, um bei Spezialisten und in Anstalten — vom praktischen Arzt gar nicht zu reden — die neue Methode einzubürgern, die einstweilen noch einen großen Aufwand an Raum, Zeit und Kosten erfordert.

Die Batterien zu galvanokaustischen Zwecken besitzen die bekannte Konstruktion: große Zinkkohlenplatten, die durch eine mehr oder weniger handliche Mechanik in die mit Chromschwefelsäurelösung gefüllten Glaströge getaucht werden. Die voluminösen und daher sehr wirksamen Batterien von C. & E. Fein in Stuttgart und von Albrecht in Tübingen eignen sich für den stationären Gebrauch. Heller in Nürnberg hat auch ein Muster von kleineren transportablen galvanokaustischen Apparaten aufgestellt, welches sich durch elegante Ausstattung und mäßigen Preis auszeichnet und nach vorläufigen Versuchen eine für die meisten operativen Zwecke hinreichende Stromstärke liefern dürfte.

Daß auch die Beleuchtung der Körperhöhlen durch das elektrische Glühlicht in der Ausstellung Beachtung fände, dafür hat die chirurgische Klinik in München (Professor v. Nussbaum) Sorge getragen, indem sie die bekannten Nitze-Leiter'schen elektroendoskopischen Apparate zur Verfügung stellte. Dr. Michael in Hamburg hat sein in der Illustrierten Vierteljahrsschrift der ärztlichen Polytechnik, Heft 3, 1881, beschriebenes Psychrophos (deutsch: Kaltlicht) eingesandt, ein kleines, handliches Instrument, durch welches ebenfalls kleine Körperhöhlen erleuchtet werden können. Die Einrichtung beruht auf dem Durchschlagen des elektrischen Funkens durch evakuierte Glaskölbchen, in welchen sich phosphoreszirende Substanz befindet.

• Von den physiologischen Instituten zu München (Professor v. Voit) und zu Rostock (Professor Aubert) sind allerlei neue und ältere elektrophysiologische Instrumente aus-

¹⁾ In einer Schrift „Die allgemeine Elektrisation des menschlichen Körpers u. s. w. von Dr. S. Th. Stein, Halle a. S. 1882“ theilt der Verfasser nebst einer ausführlichen Beschreibung der Apparate und Methoden seine bisherigen Erfahrungen mit.

gestellt worden. Eine Besprechung derselben eignet sich nicht für diesen Bericht.

Im Allgemeinen zeigt die Ausstellung, daß die Elektrotechnik auf medizinischem Gebiete keine wesentlichen Neuerungen zu verzeichnen hat, wie in der Natur der Sache liegt. Denn dem praktischen Bedürfnis ist einstweilen durch die Technik Genüge geleistet. Neuere Bestrebungen dürften darüber zu entscheiden haben, ob von den Sekundärbatterien für medizinische Zwecke ein besonderer Gewinn zu erlangen ist, und ob etwa die Ströme der Dynamomaschinen, da wo solche ohnehin im Betriebe sind, irgendwie Verwerthung finden können.

Zur Prüfung der elektromedizinischen Apparate ist von der Prüfungskommission eine eigene Sektion konstituiert worden, in welcher Herr Professor v. Ziemssen den Vorsitz führt. Derselben gehören ferner Professor v. Beetz, Professor v. Voit, Dr. med. Beetz und als Schriftführer Referent an. Bei der Beurtheilung kann es sich natürlich nur um die augenblickliche Leistungsfähigkeit der Apparate bei frischer Füllung, sowie um technische Vorzüge, Nachteile und Fehler handeln, während die Dauerhaftigkeit außer Frage bleiben muß. Die Ergebnisse der noch nicht beendigten Prüfungen werden seiner Zeit bekannt gegeben werden.

Dr. med. R. Stintzing (München).

Die Telegraphenapparate.

Da die Ausstellung von Telegraphendrähten (u. a. Phosphorbronzedraht von Montefiori Levi, sowie Phosphorbronze- und Siliziumdrähte von L. Weiller) und Kabeln (u. a. auch von Berthoud, Borel & Cie.; vgl. S. 328) und überhaupt von Leitungsbaumaterialien nur sehr wenig enthält, so bleibt aus dem Gebiete der Telegraphie i. e. S. nur über die ausgestellten Telegraphenapparate zu berichten.

Von den historischen Apparaten wurden der von C. Sömmerring in Frankfurt ausgestellte (Original-) Telegraph von S. Th. von Sömmerring nebst Hebelwecker und Leitungsseil (vgl. 1881, S. 355) und der vom Konservatorium der Königl. mathematisch-physikalischen Sammlungen des bayerischen Staates ausgestellte (Original-) Telegraph von C. A. Steinheil (vgl. 1881, S. 356) bereits auf S. 325 erwähnt. An sie schlossen eine Reihe von Stöhrer'schen Telegraphen an, welche von der Generaldirektion der Königl. bayerischen Verkehrsanstalten ausgestellt wurden, nämlich ein magnet-elektrischer Zeigertelegraph (vgl. 1881, S. 362), die älteste Form des Einstiftschreibers und eine Anzahl von Doppelstiftschreibern und mit diesen verwendeten Relais, darunter namentlich ein Doppelstiftschreiber, dessen Taster unter seinen Hebeln

noch einen besonderen federnden Kontakt besitzt, mittels dessen beim Telegraphiren der eigene Empfänger aus der Linie ausgeschaltet wurde.

Von der nämlichen Generaldirektion war ferner der von ihr eine Zeit lang benutzte automatische Schnellschreiber von G. Schneider (Patent 1868, vgl. Zetzsche, Automatische Telegraphie, S. 39), nebst dem zugehörigen, die Löcher mittels einer Fräse in den Papierstreifen einarbeitenden Lochapparate; der Schnellschreiber besitzt Geber und Empfänger in gemeinschaftlichem Gestell und zeigt im Empfänger eine eigenthümliche Anordnung des Elektromagnetes.

Im Anschlusse hieran sei des von Professor Zenger in Prag ausgestellten automatischen Senders gedacht, welcher mittels dreier Tasten Ströme von drei verschiedenen Längen zu entsenden vermag. Bei jedem Umlaufe der Kontaktwalze wird ein Zeichen entsendet, das der eben niedergedrückten Taste entspricht, in der Minute 180 bis 240 Zeichen. Trotz der Mehrleistung, zufolge der um 1 größeren Anzahl der Elementarzeichen, wird die neue dreielementige Schrift schwerlich die Morschrift verdrängen.

An die Doppeltelegraphie erinnert lediglich der von der Königl. bayerischen Generaldirektion ausgestellte, von ihr vorübergehend benutzte Gegensprecher von Schwendler, an die Kopirtelegraphen ein von der Werkstätte der Königl. bayerischen Generaldirektion angefertigtes Modell, bei welchem das Telegramm auf ein Blatt geschrieben und um einen Zylinder gelegt wurde, wie bei dem ältesten Kopirtelegraphen, jenem von Bakewell.

Einen gewissen historischen Reiz bietet ein Typendrucktelegraph, welchen der Telegraphen-Kontrolor Alex. Wilh. Lamberg in Linz als Modell ausgestellt hat. Lamberg beabsichtigte in demselben einen Telegraph zu liefern, bei welchem das Greifen der Tasten nicht mit so großen Schwierigkeiten verknüpft sein sollte, wie beim Hughes, und bei welchem zugleich das Aufkleben der bedruckten Streifen auf das Formular behufs Aushändigung an den Empfänger des Telegramms dadurch umgangen werden sollte, daß das Telegramm gleich in Zeilen auf ein Papierblatt gedruckt würde, und zwar in verwandter Weise, wie es Freitel schon 1855 versucht hatte; zugleich versah Lamberg seinen Telegraph mit einer elektrischen Korrektur des Synchronismus, durch welche das langsamere laufende Triebwerk beschleunigt werden sollte. Der Grundgedanke Lambergs erinnert an jene 1848 patentirte Anordnung der Gebrüder Highton, mittels welcher dieselben in ihrem Typendrucker mit 26 in zwei Halbkreisen aufgestellten Druckelektromagneten den Strom stets durch denjenigen Elektromagnet senden wollten, welcher den Typenhammer des eben abzudruckenden Typen auf das Papier herabfallen

macht (vgl. Handbuch der Telegraphie, 1. Bd., S. 317). Lamberg's Sender enthält für 28 Schriftzeichen fünf Tasten und fünf Schließungsräder auf gemeinschaftlicher Axe; die leitenden Felder in der Mantelfläche der letzteren stellen mit den auf ihnen schleifenden Kontaktfedern Theile des Stromweges für den abzusendenden Telegraphenstrom her, die nichtleitenden Felder aber Unterbrechungen eben dieses Stromweges; die Entsendung des Telegraphenstromes kann daher nur erfolgen, wenn diejenigen der fünf Tasten gegriffen werden, welche durch Andrücken der auf ihnen angebrachten Metallsättel an andere Kontaktfedern die durch die nichtleitenden Felder verursachten Unterbrechungen im Stromwege überbrücken. Zugleich ist durch Anordnung kurzer Schlüsse verhütet, daß die Stromsendung bei einer anderen Stellung der Schließungsräderaxe erfolge, als derjenigen, bei welcher die gegriffenen Tasten gerade nur die sämtlichen Unterbrechungen des Stromweges in den Schließungsrädern überbrücken. Das ausgestellte Modell ist 1877 fertig geworden, doch arbeitete Lamberg (nach Journal télégraphique, Bd. 4, S. 284 und 357) bereits seit 1872 an seinem Telegraph, also an der Verwerthung eines Gedankens im Sender eines Typendruckers mit Typenrad, bei einmaliger Stromsendung für jedes Zeichen, welchen Baudot und Schöffler (vgl. 1881, S. 23 und 311) in wesentlich anderer Weise fruchtbringend zu machen sich bemühten.

Von den ausgestellten Morse-Apparaten — unter denen namentlich der von der Betriebsabtheilung der Generaldirektion der Königl. bayerischen Verkehrsanstalten ausgestellten, mit den Läutewerken verbundenen Bahntelegraphen (vgl. Handbuch der Telegraphie, 4. Bd.) gedacht sein möge — zeigte nur einer etwas Neues, nämlich eine Selbstauslösung, welche durch eine einfache Höher- oder Tieferstellung des am Ankerhebel sitzenden auslösenden Theiles die Fügigkeit bietet, eine Welle des Triebwerkes nach dem letzten Schriftzeichen entweder bloß einen oder zwei Umläufe noch machen zu lassen und so nach dem letzten Zeichen den Streifen noch um ein kleineres oder größeres Stück fortzubewegen. Diese von dem Telegraphen-Ingenieur Franz Schmidt in Prag seit 1877 bei den Schreibapparaten der Prager Feuerwehr angewendete Selbstauslösung ähnelt in ihrer Anordnung der in dem Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Ausstellung im Jahre 1879 auf S. 487 beschriebenen Selbstauslösung von Siemens & Halske; bei Höherstellung des auslösenden Theiles wird jedoch der Hebel, mittels dessen später die Einlösung zu erfolgen hat, so hoch gehoben, daß er auf ein Tischchen am Ende eines Hilfshebels zu liegen kommt, der beim ersten Umlauf der die Einlösung veranlassenden

Welle zur Seite geschoben wird, worauf dann die Welle beim zweiten Umlauf erst auf den einlösenden Hebel wirken kann.

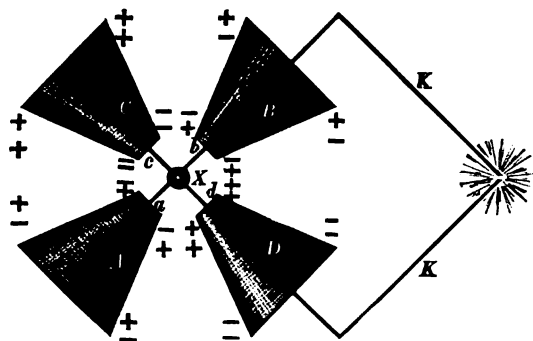
Von dem Postsekretär C. G. Schmidt in Chemnitz war ein Apparat ausgestellt, welcher die Morseschrift in gewöhnliche Schrift übersetzt und druckt. Bei dessen Verwendung könnten den Empfängern von Telegrammen die Morsestreifen selbst ausgeliefert werden, damit dieselben die Uebertragung in gewöhnliche Schrift selbst besorgten. Der Apparat enthält auf der Mantelfläche einer Scheibe die Typen, deren Abdruck bewirkt wird, wenn die Scheibe, was ein über die auf einer feststehenden Scheibe in Kreise aufgeschriebenen Morsezeichen hinstreichender Zeiger erkennen läßt, so weit gedreht ist, daß der Type des zu übersetzenden Buchstabens der Druckvorrichtung gegenübersteht.

Zum Schluß ist noch der von der Königl. bayerischen Verwaltung benutzten Stationsrufer von Wittwer & Wetzler und eines denselben Zweck erfüllenden Apparates von A. W. Lamberg zu gedenken. Während ersterer mit Synchronismus arbeitet, erfolgt in letzterem die Bewegung der Zeiger der in dieselbe Leitung eingeschalteten Apparate ganz wie bei den Zeigertelegraphen mit Wechselströmen, welche durch Hin- und Herbewegung eines Ankerhebels abwechselnd zwei Lappen in das Steigrad des von einem Gewichte getriebenen Triebwerkes einlegen und die schrittweise Bewegung des Zeigers beherrschen. Ein zweites Triebwerk strebt den Kontakt machenden Arm, mittels dessen in der zu rufenden Station die Lokalbatterie durch eine elektrische Klingel geschlossen werden soll, zu bewegen, derselbe ist aber für gewöhnlich an einem Hebel gefangen; wird dieser Hebel radial nach außen, und ein zweiter, um etwa 180° gegen ihn verstellter Hebel radial nach innen verschoben, so wird der Kontaktarm freigelassen und schließt den Lokalstrom, wenn er auf den zweiten Hebel auftrifft. Je eine Feder erhält die beiden Hebel in ihrer Ruhestellung, je zwei Arme an der Zeigeraxe verschieben sie radial in dem Augenblicke, wo in jedem Apparate der Zeiger auf der seiner Station zugehörigen Ziffer eingetroffen ist. Geht aber der Zeiger dann noch weiter, so führen die Federn die Hebel wieder in ihre Ruhelage zurück, bevor der ausgelöste Kontaktarm den zweiten Hebel erreicht, und verhüten so den Schluß der Lokalbatterie, der somit nur in demjenigen Apparat eintreten kann, in welchem der Zeiger — zugleich mit den Zeigern aller anderen Apparate in der Linie — gerade in dem Augenblicke stehen bleibt, in welchem er den Kontaktarm von dem ihn aufhaltenden Hebel befreit hat. Der zugehörige, die Wechselströme entsendende Sender enthält eine Kurbel mit vier Kontaktfedern, welche auf vier Kon-

taktringen — zwei ganzen und zwei absatzweise unterbrochenen — schleifen; die Kurbel wird beim Rufen auf die Nummer der zu rufenden Station und, wenn diese sich gemeldet hat, in ihre Ruhestellung weiter gedreht.

Schmidts Bogenlampe.

Unter den ausgestellten Bogenlampen möchten wir der von Franz Schmidt in Prag einige Worte widmen, in welcher die Länge des Lichtbogens durch die elektrodynamische oder elektromagnetische Anziehung und Abstofsung zweier Stromkreise regulirt wird. Wie die von Schmidt ausgestellten Lampen zeigten, läßt sich diese Regulirung mit großer Leichtigkeit bei Lampen von sonst sehr mannigfach wechselnder Anordnung durchführen, über den Gebrauchswerth dieser Lampen ist jedoch zur Zeit ein endgültiges Urtheil noch nicht abzugeben, weil bis jetzt nur mit einer einzigen der von Schmidt ausgestellten Lampen in der Ausstellung Versuche angestellt worden sind, und zwar sollte diese Lampe aus einer dynamoelektrischen Maschine von Dr. Edelmann gespeist werden; es erwies sich jedoch die Stromquelle für die beabsichtigte Wirkung als nicht zureichend.¹⁾



Der Grundgedanke der Lampe läßt sich unter Hinweis auf die in obenstehender Abbildung dargestellte Anordnung leicht erläutern. Die Elektromagnete A, B, C und D sind an die Enden der Doppelhebel ab und cd aufgesetzt, welche im Gelenk X leicht drehbar gegen einander isolirt sind. Jeder der vier Elektromagnete wird mit einer doppelten Drahtbewicklung versehen; die eine besteht aus wenigen dicken, die andere aus vielen dünnen Windungen. Jede der Drahtsorten bildet einen Stromkreis für sich, der mit Ausnahme der Einführungsklemmen vom anderen vollkommen getrennt ist.

Der beständig fließende schwache Stromzweig im dünnen Draht erzeugt in den einzelnen Elektromagneten eine derartige Anordnung der Pole, daß zwischen A und C, dann zwischen D und B

Anziehung, dagegen zwischen A und D, C und B Abstofsung stattfindet. Die sich anziehenden Elektromagnete bewegen sich gegen einander und werden in dieser Bewegung noch von den gleichzeitig auftretenden Abstofsungen getrieben. In den zweiten Stromkreis sind die Kohlenstäbe K, K eingeschaltet; denselben durchfließt der weitaus überwiegende Stromantheil. Dieser Zweig entwickelt in den benachbarten Elektromagneten Pole, welche eine der ersteren entgegengesetzte Bewegung einzuleiten und fortzusetzen streben; demgemäß entsteht zufolge dieses Zweiges zwischen A und D, dann zwischen C und B Anziehung, dagegen zwischen A und C, D und B Abstofsung.

Durchläuft nun ein entsprechend starker Strom die Drahtwindungen der Elektromagnete und sind die Kohlenstäbe im letzterwähnten Stromzweig zwischen B und D oder zwischen A und C derart befestigt, daß sie in Berührung gerathen müssen, wenn der elektrische Strom die schwachen Windungen allein durchfließt, so wird erst durch diese Berührung der Kreis des starken Stromes geschlossen. Im Augenblicke der Berührung beginnt die Stromtheilung. Die dicken Windungen durchläuft der weitgrößte Stromtheil, während die dünnen fast strom- und daher auch wirkungslos werden. Die Kohlenstäbe trennen sich daher, der Lichtbogen entsteht, die Kohlenstäbe brennen ab.

Mit der Länge des Lichtbogens wächst aber sein Widerstand; der andere Stromkreis gewinnt an Wirksamkeit. Hat der Lichtbogen einen bestimmten normalen Widerstand erreicht, so halten die Kräfte einander das Gleichgewicht, die Resultirende aus Anziehung und Abstofsung wird Null. Mit dem Wachsthum des Widerstandes — beim weiteren Abbrennen der Kohlen — wird dieses Gleichgewicht gestört. Die anziehende Komponente überwiegt, bewirkt ein allmähliches Annähern der Kohlenstäbe, und es tritt wieder Gleichgewicht ein. Dies ist der Regulirungsvorgang, der durch die ganze Brennzeit fort dauert.

Zur Erzielung dieses Verlaufes müssen die Windungen der Elektromagnete C und D des Hebels cd, beide in gleichem Sinne, die beiden Windungen von A und B dagegen in einem einander entgegengesetzten Sinne laufen. Die Solenoide und Elektromagnete können cylindrisch, konisch, trichter- oder hufeisenförmig, die Bewegung derselben kann eine geradlinige, bogenförmige oder rotirende sein und kann durch Hebel, Rollen und Achsen u. s. w. vermittelt werden.

Durch diese Anziehung und Abstofsung der Elektromagnete oder auch der Solenoide soll die selbstthätige Regulirung der Lichtbögen vollständig erreichbar sein; die räumliche Stellung — innerhalb der Grenzen der Wirksamkeit der Stromwege — bliebe ohne Einfluß, da der Verlust auf der einen Seite durch den Gewinn auf der anderen ausgeglichen wird.

¹⁾ Ein am 11. Oktober angestellter anderthalbstündiger Versuch soll sehr günstig verlaufen sein. Die Red.

Die Anzahl der zu einer Zusammenstellung gewählten Elektromagnete oder Solenoide ist — innerhalb gewisser Grenzen — eine beliebig große; wenn das ganze System equilibriert und ihm die Beweglichkeit gesichert ist, so gelangen die elektrodynamischen oder elektromagnetischen Wirkungen desselben zur vollen Aeufserung und der Anwendung des Prinzips zur Konstruktion von Hänge-, Steh-, Wand- und anderen Lampen, sowie zu Kronleuchtern stände nach der Meinung des Erfinders nichts im Wege.

Schulzes Akkumulator.

Von den Akkumulatoren in der Elektrizitäts-Ausstellung sind neu die von dem Elektrotechniker der Elsässischen Elektrizitäts-Gesellschaft zu Straßburg, O. Schulze, angegebenen. Diese Akkumulatoren sind von kleinen Abmessungen: 23 cm hoch und 12 cm im Quadrat. Jeder derselben besteht aus 30 neben einander in Metallklemmen aufgehängten Bleiplatten, welche vor ihrer Verwendung mit Schwefel behandelt sind. Die Röstung mit Schwefel dient zur Erzielung einer möglichst porösen Oberfläche. Durch einfache elektrische Behandlung des Elementes in angesäuertem Wasser wird der Schwefel wieder ausgeschieden, und es entstehen in weiterer Folge, wie bei den Akkumulatoren von Planté und Faure, die Bleioxyd- bzw. Bleischwammsschichten. Das Bleigewicht eines Akkumulators ist 8 kg, mit einer Oberfläche von 1,2 qm, das Gesamtgewicht beträgt einschliesslich Kasten und Füllung 10,5 kg. Der Widerstand des Elementes beträgt nur 0,005 Ohm im geladenen Zustande; derselbe wächst jedoch bei der Entladung bis etwa 0,015 Ohm. Die elektromotorische Kraft ist 2,15 Volt, die Leistungsfähigkeit ist bis jetzt 15 000 sec. kg. m. Die Entladung kann sehr schnell erfolgen, und es genügt ein einziges Element, um einen Kupferdraht von 4 mm Stärke sofort zu schmelzen. Genauere Untersuchungen über den Nutzeffekt sind im Gange und wir werden seiner Zeit über deren Ergebnisse berichten. Schliesslich wollen wir nur noch erwähnen, daß zur Zeit Versuche in München gemacht werden, um die Brauchbarkeit der Akkumulatoren für die Telephonie zu prüfen.

Fernsprechen auf weite Entfernungen.

Zu den bei Gelegenheit der Münchener Elektrizitäts-Ausstellung anzustellenden Versuchen in Fernsprechen auf weite Entfernungen ist von der Deutschen Reichsverwaltung eine Telephonleitung von Dresden nach Hof im Anschluß an die von der Kgl. bayerischen Ver-

waltung zu diesen Versuchen bestimmte Leitung von München über Regensburg und Bayreuth nach Hof zur Verfügung gestellt worden. Die Gesamtlänge beider Leitungen mißt nahezu 450 km¹⁾. Am 29. September wurden Morgens zwischen 7 und 8 Uhr in die genannte oberirdische Leitung in München, Bayreuth und Dresden Telephone eingeschaltet und in Dresden mittels eines Blake'schen Mikrophons, in München abwechselnd mittels eines Blake'schen und eines Berliner'schen Mikrophons der neuesten Konstruktion (vgl. S. 361), natürlich stets unter Verwendung eines Induktors²⁾, gesprochen. Eine Verständigung zwischen Dresden und München war indessen nicht zu erzielen; doch hat bei diesen Versuchen Bayreuth namentlich die in München gesprochenen Worte zu verstehen vermocht. Während der ganzen Versuchsdauer war in München und Bayreuth (in Dresden nicht) in den Telephonen ein anhaltender und ganz gleichmäßiger Ton von ziemlicher Höhe zu hören, über dessen Entstehungsursache etwas Zuverlässiges nicht festzustellen war.³⁾

Günstiger verliefen die Versuche mit Regensburg (137 km) am 28. September früh zwischen 7 und 8³/₄ Uhr und mit Bayreuth (282 km) an demselben Tage Nachts zwischen 11 und 12 Uhr, bei welchen in München ein gewöhnliches Berliner'sches Mikrophon und ein solches mit drei schwereren Kontaktstücken in Parallelschaltung, in Regensburg ein gewöhnliches Berliner'sches Mikrophon, in Bayreuth dagegen die jetzigen Telephone der Bell Company mit Stabmagnet zum Sprechen, zum Hören aber überall ebensolche Bell'sche Telephone benutzt wurden. Sowohl mit einer einfachen Drahtleitung (verzinkter Eisendraht von 4,5 mm Dicke), welche in München und Regensburg hinter den Apparaten an Erde gelegt wurde, als in einer aus zwei Leitungsdrähten gebildeten Schleife konnte München mit Regensburg ganz leicht und anstandslos sich unterhalten, obwohl meist sehr starke Nebengeräusche im Telephon zu hören waren, welche durch Induktion bzw. Stromübergänge aus benachbarten Morse- und Hughes-Telegraphenleitungen und Eisenbahnsignalleitungen für Magnetinduktionsläutewerke herrührten. Bei Benutzung der Schleifenleitung wurden in München Apparate in zwei durch einen langen Saal von einander getrennten Zimmern des Telegraphengebäudes aufgestellt und einmal durch einen einfachen Draht verbunden, ein anderes Mal in jedem Zimmer hinter den Ap-

¹⁾ Die Entfernung von Paris bis Brüssel, zwischen denen van Rysselberghe telephonirte (vgl. S. 244), beträgt etwa 310 km.

²⁾ Der Induktor in Berliner's Mikrophon hatte in der primären Spule 4 Lagen aus 0,9 mm dickem Draht und 0,4 bis 0,5 S.-E. Widerstand, in der sekundären Spule 4 000 bis 5 000 Windungen aus 0,11 mm dickem Draht und etwa 600 S.-E.

³⁾ Auch bei den später angestellten Versuchen war eine Verständigung zwischen München und Dresden nicht zu erreichen; selbst mit Hof (356 km) konnte München nur schwer sprechen.

paraten eine Erdleitung angelegt, und zwar in dem einen Zimmer eine Erdleitung im Telegraphengebäude selbst, in dem anderen Zimmer aber eine Erdleitung in der 1,5 km entfernten Kraufs'schen Fabrik. An diese eigentlichen Sprechversuche wurden noch einige Versuche über die Möglichkeit des Sprechens zwischen diesen beiden Zimmern bei in Regensburg offener (an ihren Enden isolirter) Schleife und über das Mithören aus dem einen Drahte in den anderen angereicht. Auch bei diesen Versuchen erwies sich wie bei ähnlichen früheren beides als möglich.

Auch zwischen Bayreuth und München wurde Verständigung erzielt; bei Benutzung der zwei Erdleitungen an der Schleife besonders, wenn zur Verminderung des Nebengeräusches der Hughes-Betrieb in einer benachbarten Leitung eingestellt wurde. Diese Versuche wurden übrigens ganz ebenso wie jene mit Regensburg durchgeführt.

In der Nacht des 28. September sprachen zum Schluß München und Regensburg noch in einer Schleife, welche aus einer auf kürzestem Wege und einer zweiten auf dem Umwege über Ingolstadt laufenden Leitung gebildet wurde. Es stellte sich hierbei ein Unterschied in Bezug auf die Leichtigkeit, womit München und Regensburg sich verständigen konnten, heraus, je nachdem die beiden Zimmer in München einfach durch einen Draht verbunden oder die erwähnten von den beiden Zimmern fortgehenden Erdleitungen benutzt wurden; im ersteren Falle war die Verständigung wesentlich leichter zu erreichen.

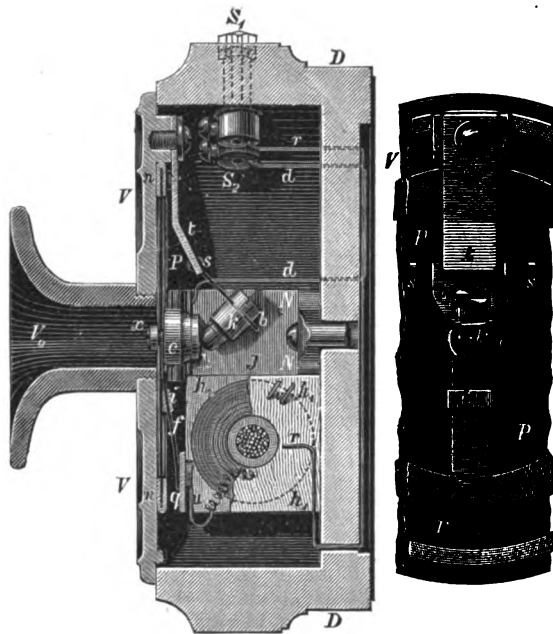
Telephonische Musikübertragungen.

Dafs in mehreren Räumen des Glaspalastes den Besuchern der Ausstellung der telephonische Genufs verschiedener anderwärts stattfindender musikalischer Aufführungen (vgl. auch S. 383) geboten würde, ist schon auf S. 325 erwähnt worden. Die ausgedehnteste der hierzu bestimmten Anlagen bezweckt die Uebertragung der Oper aus dem Hoftheater nach dem Glaspalast und ist von J. Berliner in Hannover ausgeführt worden. Berliner hatte dazu nur zwei zwischen Hoftheater und Glaspalast gespannte Drähte verlangt, weil er die im Hoftheater aufzustellenden 4 Induktoren parallel zu schalten beabsichtigte, im Glaspalast aber den von denselben gelieferten gemeinsamen Strom wieder in 4 Zweige theilen und so den 4 Gruppen von Telephonen zuführen wollte. Die Generaldirektion der k. bayerischen Verkehrsanstalten stellte indefs 12 Drähte zur Verfügung, und von diesen wurden nur 5 benutzt und aus ihnen 4 Stromkreise gebildet, welche den Rückleitungsdraht gemeinschaftlich haben, als Hinleitung aber jeder

einen besonderen Draht. Damit stets 16 Personen zugleich hören können, zugleich aber die Zeit, während welcher die hörenden Personen wechseln, nicht unbenutzt bleiben müsse, wurden in zwei benachbarten, in geeigneter Weise gegen äufsere Geräusche abgeschlossenen Zimmern im Glaspalaste je 32 Telephone von Berliner in Hannover mit Hufeisenmagnet aufgehängt. In dem einen Zimmer sind ausserdem noch 4 Telephone mit Stabmagnet, wie sie jetzt die Bell Company benutzt, angebracht, und diese bleiben beständig eingeschaltet, stehen aber als Kontroltelephone bloss Berliner zur Verfügung; neben ihnen befindet sich ein einfacher Kurbelumschalter mit 4 Kurbeln, mittels dessen abwechselnd die 32 Telephone des einen und die 32 des anderen Zimmers in die Leitungen eingeschaltet werden, und zwar zu je 8 in die 4 Stromkreise. In jeden der 4 Stromkreise ist im Hoftheater die sekundäre Rolle eines Induktors eingeschaltet, welcher den auf S. 359, Anm. 2, erwähnten gleicht. In den Stromkreis jeder primären Rolle sind — zu zwei hinter einander geschalteten dreifachen Elementen angeordnet — 6 grofse (16 X 30 cm) Callaud-Elemente von sehr geringem inneren Widerstand eingeschaltet und 3 parallel geschaltete Mikrophone von E. Berliner, welche in ihrer Anordnung gegenüber den älteren (vgl. 1881, S. 218) einige Vereinfachungen aufweisen, die wir weiter unten näher angeben und abbilden. Von den 12 Mikrophonen stehen 4 auf der Bühne nahe zu beiden Seiten des Souffleurkastens, 4 auf der äufseren Rampe über dem Orchester und 4 an der Brüstung des ersten Ranges, gleich hinter dem Orchester. Jedes Mikrophon ist mittels 4 Gummiringen von quadratischem Querschnitt in verticaler Stellung an einem kleinen hölzernen Bocke aufgehängt, welcher durchbrochen ist, damit er bezw. im Lampenlichte keinen Schatten werfe. Jedes Mikrophon ist mit einem Schalltrichter versehen, dessen Wände nach innen zu ein wenig gewölbt sind und dessen nicht symmetrisch liegende Axe mit der Ebene der Schallöffnung einen Winkel von 45° macht; die Schalltrichter der Mikrophone auf der Bühne sind der Bühne zugerichtet, die auf der Rampe gegen das Orchester hin und die auf der Brüstung nach abwärts dem Orchester zu. 2 der 12 Mikrophone sind sogenannte Mikrophone mit schwerer Elektrode, d. h. solche, bei denen das pendelnde Kontaktstück etwas gröfser und schwerer ist, damit in diesen beiden, den stark lärmenden Musikinstrumenten (Hörnern und Trompeten) gegenübergestellten Mikrophonen nicht etwa durch die zu heftigen Schwingungen der Platte Stromunterbrechungen an der Kontaktstelle entstehen; deshalb sind diese beiden Mikrophone auch nur mit etwas kleinerem Schalltrichter ausgerüstet. Die 3 parallel auf denselben Induktor geschalteten Mikrophone befinden sich

auf derselben Seite des Theaters, und jeder Hörer erhält 2 Telephone, von denen das eine mit 3 Mikrophonen der rechten Seite, das andere mit 3 Mikrophonen der linken Seite verbunden ist, das eine ans rechte, das andere ans linke Ohr gehalten wird.

Die Einrichtung der sowohl bei diesen musikalischen Uebertragungen als bei den auf S. 359 besprochenen Fernsprechversuchen benutzten Berliner'schen Mikrophone ist aus den untenstehenden Abbildungen (in $\frac{2}{3}$ der natürlichen Gröfse) zu ersehen. Wie früher wird die schwingende Eisenplatte P am Rande von einem übergestülpten Gummiring n umgeben und von dem neusilbernen Träger t , auf welchen dazu ein Gummiplättchen aufgenietet ist, gegen den gufseisernen Deckel V geprefst. Die pendelnde, den unten abgerundeten Kohlenzylinder tragende



Hülse k ist aber jetzt nicht mehr verstellbar an t befestigt, sondern um die beiden Schrauben s, s drehbar, welche durch die Oesen des Messingbleches b hindurchgehen. Unter der Neusilberhülse c , welche hinter dem Horngummi-Schalltrichter V_0 auf die Platte P aufgeschraubt ist und in welche das Kohlenplättchen eingelegt ist, liegt auch bei der jetzigen Einrichtung eine Neusilberfeder f , doch reicht dieselbe gleich bis zu dem neusilbernen Stege q herab, der auf die beiden Holzklötzchen h_1 und h_2 des Induktors J aufgeschraubt ist. Die Klemmschrauben S_1 und S_2 nehmen die Zuleitungen der Mikrophonbatterie auf und stehen durch die Drähte r und d mit der primären Rolle des Induktors J und den Mikrophonkontakten in Verbindung; der äußere Stromkreis endet an zwei anderen, symmetrisch zu S_1 und S_2

am Holzgehäuse D angebrachten Klemmschrauben, an welche zugleich die Enden v der sekundären Induktorwindungen geführt werden.

In der ersten Hälfte des September wurden mit dieser Anlage eine Reihe von Vorversuchen angestellt, und dabei wurden an zwei Abenden die 4 vom Opernhause kommenden Drähte zusammengekuppelt und mit der vom Glaspalast ausgehenden Telefonlinie München—Tutzing—Murnau—Oberammergau verbunden. Der gemeinschaftliche Rückleitungsdraht wurde zugleich im Glaspalaste durch eine vollständige Telefonstation, System Berliner, an Erde gelegt, die 4 anderen vereinigten Leiter aber wurden an die nach Oberammergau geführten Telefonlinie angeschlossen und somit erst in Oberammergau zur Erde geführt; in Tutzing und in Oberammergau waren ebenfalls vollständige Telefonstationen eingerichtet, erstere als Zwischenstation und letztere als Endstation; in München waren 2 Paar, in Tutzing 3 Paar, in Oberammergau 1 Paar Telephone eingeschaltet; außerdem waren die sekundären Rollen der 3 in den 3 Stationen aufgestellten Mikrophone (etwa 600 S.-E.) mit in dem Stromlaufe. Das Ergebnis war überraschend: es konnte mit Bequemlichkeit zwischen je 2 Stationen ein Gespräch geführt werden, ohne dafs dadurch die 3. Station im Anhören der Oper gestört wurde. Von den aus anderen, auf demselben Gestänge laufenden Leitungen inducirten Strömen wirkten störend nur die von einer Hughes-Leitung herrührenden und die von den Induktoren der Eisenbahnläutewerke stammenden. Es war dies der erste Versuch, eine Oper telephonisch auf gröfsere Entfernung (nahezu 100 km) zu übertragen.

Neben den 2 Berliner'schen Zimmern befinden sich im Glaspalaste 2 ähnliche, in denen abwechselnd eine Anzahl Personen die Operetten des Theaters am Gärtnerplatz und gleichzeitig eine andere Anzahl die Konzerte des Kil'schen Kolosseums hören können. Die letztere Anlage ist nach Patersons System von Einstein in München ausgeführt. Die Paterson'schen Mikrophone unterscheiden sich nicht wesentlich von den Gower'schen (vgl. 1881, S. 470), nur laufen bei ihnen nicht bloß 3, sondern je 4 Kohlenstäbe von dem Mittelstück nach links und rechts aus. Die Mikrophone sind an der Galerie des Kolosseums aufgestellt. Die Anlage im Gärtnerplatz-Theater ist von Armin Tenner eingerichtet worden, und zwar sind im Theater links und rechts zusammen 10 Mikrophone von Blake (vgl. 1881, S. 218) aufgestellt, zum Theil an der Brüstung des ersten Ranges neben einander, zum Theil über einander in dem Winkel hinter den etwas vorspringenden Wänden zu beiden Seiten der Rampe; je 2 Mikrophone sind in einen der 5 nach dem Glaspalaste geführten Drähte eingeschaltet.

G. F. Weigele aus Stuttgart beabsichtigte, die Konzerte des englischen Kafés in den Glaspalast zu übertragen und mittels seines Riesentelephones vielen Zuhörern zugleich den Musikmitgenuß zu verschaffen; seine Anlage war jedoch aus verschiedenen Ursachen bis Ende September noch nicht zu wirkungsvoller Durchführung gekommen.

BERICHTE ÜBER DIE AUSSTELLUNG IN PARIS.

Die Betriebskraft.

(Klasse 14.)

(Nach »Engineering«, Bd. 32, S. 230 ff.)

(Schluß von Seite 333.)

Liebermanns Metallriemen besteht aus einem starken, aber sehr biegsamen Geflecht aus Kupfer-, Stahl- oder Eisendraht, das sich beim Gebrauche weniger recken und haltbarer sein soll, als Lederriemen. Bei Versuchen im Conservatoire des Arts et Métiers vertrug ein solcher Metallriemen ohne bemerkenswerthe Verlängerung die dreifache Belastung wie ein gleicher Lederriemen. Das Gleiten dieser Riemen auf den Scheiben verhindert ein mittels einer Gummilösung auf den Scheiben befestigtes Gummigewebe. Die Riemenenden werden durch kräftige Drahtspiralen schnell und einfach verbunden. Die in der Ausstellung benutzten Metallriemen haben sich in der ganzen Zeit gut bewährt.

Tangye & Co. stellten eine verticale Maschine von 20 Pf. bei 120 U. i. d. M. aus, welche zwei sich selbsterregende Gramme-Maschinen trieb; die eine mit 2400 U. i. d. M. lieferte den Strom für 60 über den Dampfmaschinen hängende Jamin-Lampen, die zweite mit 1500 U. speiste 16 solcher Lampen über der Jamin-Ausstellung.

Quillacq & Co. in Anzin lieferten dem Syndikat eine 35 Pf.-Dampfmaschine nach dem Sulzer-System, mit Kondensation.¹⁾ Das Schwungrad, als Riemscheibe, trieb eine Transmissionswelle, die, von der Maschine aus gesehen, rechts und links von der Antriebsscheibe zwei je 700 mm breite Rientrommeln von 900 mm Durchm., sowie an der rechten Seite noch eine Scheibe von 1260 mm Durchm. und 100 mm Breite trug. Die rechte Rientrommel trieb vier (No. 1 bis 4), die große Scheibe eine (No. 5), die zweite Trommel fünf elektrische Maschinen (No. 6 bis 10). Hiervon waren No. 1, 2, 3 (mit je 950) und 6 (mit 900 U. i. d. M.) gewöhnliche Gramme-Maschinen,

von Bréguet & Co. ausgeführt; No. 7 bis 10 von demselben Typus, aber von Sautter, Lemonnier & Co. ausgestellt, arbeiteten mit 900 Umdrehungen. Bei No. 5, von der letztgenannten Firma nach dem neuesten Gramme-Modell gebaut, wurden die Magnete nicht durch den Hauptstrom selbst, sondern unabhängig von diesem und seinen Schwankungen mit Hülfe eines kleinen, neben dem Hauptring angebrachten Ringes magnetisirt. Die ausgestellte Maschine hatte flache Magnete und trieb 3 der neuen Gramme-Regulatoren, jeder von 450 bis 500 Carcel Lichtstärke;²⁾ die Maschine No. 1 speiste die Lampen an dem Eingange zu dem Schiff, No. 2 trieb eine von Geneste & Herscher ausgestellte Schwinde, No. 3 die Nähmaschinen der »Belle Jardinière«, No. 4, 6 und 10 jede einen Regulator am Eingange des Schiffes, No. 5 die 3 Gramme-Lampen zur Seite darüber, No. 6 die Lampen gegenüber der Ausstellung von Sautter, Lemonnier & Co., No. 8 und 9 zwei Lampen im Raume 10 des ersten Stockwerkes.

Die Dampfmaschine von de Ville Châlet & Co. in Brüssel, neben den Dampfkesseln von Naeyer, setzte die Maschinen der Siemens'schen Eisenbahn in Thätigkeit, hatte etwa 380 mm Zylinderdurchmesser, etwa 400 mm Hub, selbstthätige, vom Regulator abhängige bzw. kontrollirte Expansion, und leistete bei 80 U. i. d. M. 25 bis 30 Pf.

Die in Tabelle II unter No. 11 aufgeführte Maschine von Weyher & Richmond, eine 15 pf. Lokomobile mit 80 U. i. d. M., bediente drei Siemens-Maschinen, von denen die eine mit kontinuierlichem Strome die Siemens-Ausstellung in der französischen Abtheilung beleuchtete, die beiden anderen, die eine als Erreger, die Abfahrts- und Ankunftsstelle der elektrischen Eisenbahn.

Von Olry & Grandemagne in Paris übernahm das Syndikat eine kleine 3 pf. und eine 25 pf. Maschine, beide sehr gut ausgeführt. Der Zylinder der letzteren hat einen durch ein besonderes Rohr mit Kesseldampf geheizten Mantel; Einspritzraum des Kondensators, Luftpumpe und Warmwasserbehälter sind in einem Stück gegossen.³⁾ Eine dritte halbtransportable Maschine dieser Firma von etwa 35 Pf., in der Ausstellung der Compagnie de la Force et de la Lumière électrique, trieb zwei magneto-elektrische Maschinen von de Méritens, wie solche besonders für Leuchthürme angewendet werden, und deren jede 30 Jablochkoffkerzen des normalen Typus oder 40 kleine Berjot-Regulatoren bedienen konnte. Die Maschine rechts speiste fünf Stromkreise mit je einer Lampe, nämlich 2 Berjot-

¹⁾ Sautter, Lemonnier & Co. haben diese Maschine in verschiedenen Abänderungen, besonders für militärische Zwecke, angewendet; Abbildungen bringt »Engineering«, Bd. 32, S. 548, 650.

²⁾ Abmessungen u. s. w. vgl. »Engineering«, Bd. 32, S. 499.

³⁾ Betriebsergebnisse vgl. »Engineering«, Bd. 32, S. 406.

Regulatoren der großen Sorte und 3 Carré-Regulatoren, von denen einer, in einem dunklen Raum untergebrachte, für das große Publikum das Bild des Lichtbogens auf einen Schirm warf. Die Maschine links speiste im ersten Stromkreise 6 kleine Berjot-Regulatoren von je 20 Carcel im ersten Stock, im zweiten Stromkreise 4 Jablochkoftlichter, paarweise in Opalglaskugeln auf gußeisernen, bronzierten Ständern, wie sonst in Paris gebräuchlich. Im dritten Stromkreise befanden sich 5 Jamin-Lampen; die übrigen Stromkreise enthielten 12 Berjot-Regulatoren.¹⁾

Die halbtransportable Maschine (nominell 35 Pf.) von Chaligny et Guyot-Sionnest in Paris war nach dem Compoundsystem mit Receiver konstruiert; der auf 6 Atm. konzessionirte Kessel, mit 38 qm Heizfläche, verdampft 8 bis 9 kg Wasser für je 1 kg Kohle. Der zylindrische Langkessel mit messigen Feuerrohren schließt sich an eine viereckige Feuerbüchse, die auf einem gußeisernen Aschkasten ruht; Rostfläche und Feuerbüchse sind sehr groß, die Feuerrohren weit, damit schlechtere Brennmaterialien verwendet werden können. Die Maschine selbst ist auf einem besonderen, mit dem Kessel verbundenen Rahmen montirt; der Hochdruckzylinder hat 280 mm, der Niederdruckzylinder 485 mm Durchm., jeder 455 mm Hub; beide und der Receiver sind mit Dampfmänteln versehen; Gesamtgewicht der Maschine 1,7 Tonnen.²⁾ Diese Dampfmaschine trieb unter Benutzung einer Zwischenwelle vier Maxim-Maschinen; die eine derselben, mit 1100 U. i. d. M., diente als Erreger für die übrigen mit 950 U. Jede dieser drei Maschinen speiste 60 Maxim-Lichter im Salon C.

Die halbtransportable Dampfmaschine von Rikkers in St. Denis hat auf einer hohl gegossenen Bodenplatte einen aus äußerem zylindrischen Mantel und ebensolcher innerer Feuerbüchse bestehenden Kessel mit einer größeren Anzahl U-förmig gebogener Röhren im Feuer-raume, die in ihrer ganzen Länge konisch verlaufen und mit den beiden, nach oben gerichteten offenen Schenkeln in der Decke der Feuerbüchse befestigt sind, und zwar in einem Radius der Feuerbüchse der engere nach dem Mittelpunkt zu. In Folge der verschiedenen Querschnitte beider Schenkel und der verschiedenen Erwärmung geräth das darin befindliche Wasser in sehr lebhaftes Zirkulation, welche die Dampfbildung befördert, die Ablagerung des Kesselsteines hindert. Die Maschine selbst ist vertikal, unabhängig vom Kessel auf der Platte montirt und mit Schleifenbewegung statt der

Lenkstange versehen; der Regulator wirkt unmittelbar auf den Expansionsschieber. Kolbendurchm. 250 mm, Hub 250 mm, Heizfläche 16 qm, Leistung bei 90 U. i. d. M. 15 Pf.¹⁾ Diese Maschine trieb mit Hilfe einer Zwischenwelle fünf Dynamomaschinen für mehrere kleine Ausstellungen, nämlich: 1) bei Barriquand eine kleine Gramme-Maschine, von dieser mittels zweier kleinen Transmissionswellen, 2 Fräsmaschinen, 4 Nähmaschinen und 1 Spulmaschine; 2) bei Huré wurden die zur Herstellung von Kopiermaschinen und Schneidewerkzeugen aller Art erforderlichen Maschinen betrieben; 3) bei Ferry & Millet eine durch eine Gramme-Maschine in Thätigkeit gesetzte Stickmaschine; 4) für die »Belle Jardinière« eine Anzahl durch eine Gramme-Maschine betriebener Nähmaschinen; 5) für die Verwickelungsanstalt von Perille.

Von den dem Syndikate nicht unterstellten Betriebsmaschinen hatte eine große Anzahl die Firma Robey & Co. in Lincoln geliefert, so namentlich für die »Anglo American (Brush) Electric Light Company« allein neun (hinter den Brush-Maschinen stehende) Maschinen von 10 bis 40 Pf. (im Ganzen etwa 250 Pf.) Die stärkste derselben (40 Pf.) speiste 40 Bogenlampen, die sich durch Gleichmäßigkeit und Glanz des Lichtes auszeichneten. Diese und die drei benachbarten Dampfmaschinen hatten eine gemeinschaftliche Transmissionswelle zur Erzielung möglicher Gleichmäßigkeit in der Bewegung. Die Zwischenwellen der anderen Dampfmaschinen konnten mit Hilfe von Friktionskupplungen verbunden werden, so daß sich mehrere Maschinen zusammen benutzen ließen.

Marshall, Sons & Co. in Gainsborough lieferten drei (zwei für Crompton & Co., eine für die »British Electric Light Company«) halbtransportable Compound-Maschinen von nominell 14 Pf. mit lokomotivartigen, für 8,5 Atm. konzessionirten Kesseln. Zylinderdurchm. 117 bzw. 267 mm, Hub 356 mm; die Kurbelwelle war doppelt gekröpft, beide Kurbeln um 90° versetzt. Beide Zylinder waren mit ihren Dampfmänteln, dem zwischen ihnen liegenden Receiver und den Geradföhrungen in einem Stück gegossen. Die Expansion des Hochdruckzylinders ist vom Regulator unmittelbar abhängig. Wenn gewünscht, kann auch der Niederdruckzylinder direkten Kesseldampf erhalten.

Die 50 pf. horizontale Dampfmaschine von Cail, Halot & Co. in Brüssel: mit Kondensation, einer der Corliss-Steuerung ähnlichen Präzisionssteuerung, bei der aber die vier Hähne

¹⁾ Anordnung dieser an drei verschiedenen Orten befindlichen Berjot-Lampen vgl. »Engineering«, Bd. 32, S. 499.

²⁾ Eine Maschine dieser Firma wurde 1878 von der Société Générale d'Electricité für die Beleuchtung des Opernplatzes und der Façade der großen Oper aufgestellt, und setzte 22 Jablochkoft-Lampen, die etwa 25 Pf. erforderten, in Thätigkeit. (»Engineering«, Bd. 32, S. 499; nebst Abmessungen und Versuchsergebnissen.)

¹⁾ Versuchsergebnisse vgl. »Engineering«, Bd. 32, S. 543.

²⁾ In derselben Abtheilung befand sich noch ein Apparat von Davidaget, ausgeführt von Mouchère, bestimmt, um eine gegebene Quantität Garn zu wiegen und in Strähnen oder Docken von vorher bestimmter Größe abzutheilen. Beschreibung desselben vgl. »Engineering«, Bd. 32, S. 543.

durch vier flache Schieber ersetzt sind, und die Füllungen von $\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{2}$ des Hubes gestattet,¹⁾ hatte einen Zylinder mit Dampfmantel von 410 mm Durchm., 1000 mm Hub; 50 U. i. d. M., trieb vom Schwungrad aus mittels Riemen und zwei Zwischenwellen mit 167 bzw. 320 U. i. d. M. folgende 7 elektrische Maschinen der »United States Electric Lighting Company« in New-York: Zwei Weston-Maschinen mit je 925 U. i. d. M., jede für 10 Weston-Lampen in der amerikanischen Abtheilung; zwei Maxim-Maschinen mit je 1000 U. für die über dem Eingange des Palais de l'Industrie angebrachten Regulatoren, die ihr Licht nach dem Arc de Triomphe, bzw. dem Obeliscen von Luxor strahlten; ferner eine selbsterregende Gramme-Maschine, eine dergleichen Siemens'sche und eine Siemens'sche Lichtmaschine, die besonders für Versuche bestimmt waren.

J. Farcot et fils in Paris: eine nominell 60 pf. horizontale Dampfmaschine. Der Zylinder war mit einem mit frischem Dampf geheizten Dampfmantel versehen; das im Mantel gebildete Kondensationswasser beförderte eine kleine Pumpe nach dem Kessel zurück. Die Steuerung ist eine abgeänderte Corliss-Steuerung, bei welcher der rasche Schluß der Ventile durch kleine Dampfkolben (sogen. Dampffedern) bewirkt wird, während die Dauer der Dampfeinströmung abhängig vom Regulator ist; Expansion kann in den Grenzen von 0 bis 0,8 des Kolbenhubes gegeben werden; gewisse Theile des Steuerungsmechanismus geben nur die hohen, andere nur die niederen Expansionsgrade; diese letzteren Theile kommen bei den hohen Expansionen überhaupt gar nicht in Thätigkeit.²⁾ Vom Schwungrade der Farcot-Maschine, mit 57 U. i. d. M., wurde mittels Riemen eine Zwischenwelle mit etwa 265 U. i. d. M. betrieben, an der nach beiden Seiten angehängt waren: 1. eine Wechselstrommaschine von Lambotte & Lachaussee mit 1000 U., 2. eine erregende Gramme-Maschine (Werkstatttypus) mit 950 U., 3. eine selbsterregende Gramme-Maschine (Modell No. 2), 1300 U., für 20 Jablochkoff-Kerzen beim Büffet im Schiff und im Salon B, 4. eine Gramme-Maschine mit 1200 U., mit flachen Magneten, nach Sautter, Lemonnier & Co. für 6 Gramme-Regulatoren im Salon 9, 5. eine Lontin-Maschine mit 210 U., 6. eine dergleichen mit Wechselstrom, 600 U., welche mit der Maschine No. 5 12 de Mersanne-Regulatoren im Schiff betrieb, 7. ein Siemens-Erreger mit 1200 U., 8. eine Siemens-Wechselstrommaschine, 800 U.; die beiden letzteren Maschinen speisten 8 Gérard-Regulatoren im Salon 16.

II. Die direkt wirkenden Dampfmaschinen vermeiden zwar die durch die Zwischen-

transmissionen gegebenen Uebelstände, gestatten aber keine so vortheilhafte Ausnutzung der Expansion des Dampfes. Unter ihnen verdient die Dolgoruki-Maschine Beachtung, die von Siemens bereits für den Betrieb der elektrischen Eisenbahn Berlin-Lichterfelde angewendet wurde. Im Jahrgange 1881, S. 296, ist dieselbe ausführlicher besprochen und auf Tafel IV abgebildet, es mag hier nur hinzugefügt werden, daß sie auch mit Expansionsvorrichtung versehen ist, deren Füllungsgrad jedoch konstant ist. — In der deutschen Abtheilung der Ausstellung befand sich eine solche Maschine, die mit einem Siemens'schen Stromerzeuger, Modell IID, direkt gekuppelt war.

Peter Brotherhoods Dreizylindermaschine mit drei in einer Kreisfläche liegenden unter 120° gegen einander geneigten Zylindern, deren Kolben auf eine gemeinschaftliche Kurbel wirken, gestattet ebenfalls sehr hohe Umdrehungszahlen, nimmt sehr wenig Raum ein und eignet sich daher sehr gut für den direkten Betrieb elektrischer Maschinen. In der Pariser Ausstellung war sie von der Brush-Company und besonders von Sautter, Lemonnier & Co. angewendet, von letzteren für eine Gramme-Maschine mit 1500 U. i. d. M., die ein Licht von etwa 200 Carcel speiste. Die Genannten haben bei Torpedobooten das Licht mehrfach noch mit einem Magnin-Projektor versehen und bringen es dadurch bis auf etwa 2750 m noch voll zur Wirkung. Auf französischen Panzerschiffen werden zwei Gramme-Maschinen an eine Dreizylindermaschine gekuppelt und mit 650 U. i. d. M. betrieben; die vereinigten Ströme der beiden Maschinen liefern ein Licht von etwa 20000 Kerzen in einem Strahl bis auf etwa 4115 m. Bei einer dritten Ausführung wird mit Hilfe einer 12 pf. Brotherhood-Maschine mit 475 U. i. d. M. ein Licht von 45000 Kerzen erzeugt.

Bei der Dampfmaschine von Warrall, Elwell & Middleton in Paris, die von der Compagnie Générale d'Electricité zum direkten Betrieb einer Gramme-Maschine mit 800 bis 1000 U. i. d. M. benutzt wurde, wirken zwei gegenüberliegende Dampfzylinder von 135 mm Durchm. und 110 mm Hub auf zwei um 180° versetzte Kurbeln der zwischenliegenden doppelt gekröpften Kurbelwelle. Beide Dampfmaschinen sind vollkommen symmetrisch³⁾.

Die große Dynamomaschine von Edison lag mit ihrer horizontalen Dampfmaschine auf derselben Grundplatte, machte im Mittel 350 U. i. d. M. und leistete 125 Pf. Die Wellen beider Maschinen tragen an den einander zugekehrten Enden je eine Scheibe mit einem Kurbelzapfen, die beide durch ein Schleifengelenk verbunden sind, wodurch kleine Un-

¹⁾ Ausführliche Beschreibung mit Skizzen dieser Steuerung vgl. »Engineering«, Bd. 32, S. 451 und 452.

²⁾ Beschreibung u. s. w. vgl. »Engineering«, Bd. 32, S. 452.

³⁾ Abbildung vgl. »Engineering«, Bd. 32, S. 324 und 325.

genauigkeiten in der gegenseitigen Lagerung beider Wellen unschädlich gemacht werden. Hinter dem Hauptlager der Kurbelwelle sitzt auf dieser der Regulator, welcher, äußerlich einer Riemscheibe ähnlich, der Luft wenig Widerstand bietet und, indem er die Exzentrizität des Exzenters des Dampfschiebers der Maschine unmittelbar vergrößert oder verkleinert, den Weg des Schiebers ändert, mithin die Dauer des Dampfzutrittes verlängert oder verkürzt, so daß der Expansionsgrad stets der aufgewendeten Arbeit entspricht. Das Gewicht der ganzen Maschine betrug 17 Tonnen¹⁾.

III. Die Gasmaschinen. Das (wichtigste) System von Otto & Langen hat sich auf der Pariser Ausstellung als für elektrische Zwecke vollständig verwendbar erwiesen. Ausgestellt waren Maschinen aus deren Fabrik zu Deutz, von Heilmann, Ducommun & Co. in Mülhausen, und von der Compagnie Française des Moteurs à Gaz. Nach Tabelle II hatte diese Gesellschaft neun Motoren für das Syndikat geliefert. Eine 50pf., zwei 25pf. und eine 20pf. Maschine in einer Reihe trieben etwa 30 Gramme-Maschinen und drei andere dynamoelektrische Generatoren verschiedener Systeme, sämtlich in einer Front von etwa 18 m²⁾. Da bei diesen Motoren die wirksame Explosion des Gases nicht bei jeder Umdrehung erfolgt, so erhielt der 50pf. zwei Zylinder an derselben Kurbelwelle mit abwechselnder Explosion; weil bei dieser Anordnung in dem einen Zylinder die Explosion zu der Zeit erfolgt, wenn in dem anderen die Kompression stattfindet, so ist dadurch der Maschine ein gleichmäßiger Gang gesichert. Dieser Motor trieb mittels Riemen, von seinen beiden Schwungrädern aus, zwei Wellen für je acht Gramme-Generatoren. Die Generatoren No. 1, 2 und 3, von Mignon & Rouart ausgeführt, speisten 3 Gramme-Regulatoren neuerer Konstruktion im Salon 18; Generator No. 4 einen ebensolchen vor dem Haupteingange; 12 an den Dachbindern hängende, die Nordseite des Schiffes erleuchtende Gramme-Regulatoren wurden durch die von Mignon & Rouart gefertigten Generatoren No. 5 bis 16 gespeist; 2 dieser Regulatoren, gegenüber der deutschen Sektion, waren von Ducommun, Steinlen & Co. in Mülhausen, 1 von der Spanischen Gesellschaft zu Barcelona (Direktor Dalman) angefertigt.

Die zweite Gasmaschine (25 Pf.) trieb sechs Gramme-Maschinen, angefertigt von Bréguet, und einen von Kremenetzki erfundenen Generator. Von ersteren war die eine Erreger für die fünf anderen, deren Strom in einem einzigen Stromkreise fast die ganze Ausstellung umkreiste und durch zahlreiche Abzweigungen

verschiedene Apparate mit Elektrizität versorgte; so z. B. in der Ausstellung Graviers (aus Warschau) in der russischen Abtheilung: 1. eine über den dynamoelektrischen Generatoren hängende 9 Ampère Intensität erfordernde Lampe nach Graviers System; 2. 12 dergl. Regulatoren von je 8 bis 12 Ampère; 3. einen Trouvé-Motor mit zwei und einen dergleichen mit einer Spirale, zusammen 10 Ampère; 4. eine Maikow-Lampe von 7 Ampère; 5. zwei kleine elektrische Glocken von Gravier, jede zu 0,02 Ampère; 6. zwei Gruppen von 6 Maxim-Lampen, in zwei Stromkreisen von je 8 Ampère; 7. in der französischen Abtheilung eine Cance-Lampe von 20 Ampère; 8. 3 Gramme-Maschinen zum Betriebe der Diamantbohrer von Taverdon; 9. 2 schweizer Serrin-Regulatoren, jeder von 6 Ampère, und endlich 10. den mit »Rational« bezeichneten Motor von Greil, für den 20 Ampère erforderlich waren.

Der dritte Gasmotor (25 Pf.) setzte sieben Gramme-Generatoren von Jaspar in Lüttich und einen von Sautter, Lemonnier & Co. in Thätigkeit; fünf der ersteren trieben 3 Gramme-Regulatoren am nördlichen Eingange und 3 in der Front der Rikkers'schen Ausstellung. Ferner trieb dieser Motor drei Generatoren für 3 Jaspar-Lampen im Salon 15 des ersten Stockwerkes.

Von der vierten Gasmaschine (20 Pf.) wurde die Kraft übertragen auf eine dynamoelektrische Maschine von Schuckert in Nürnberg für 6 Lampen von Piette-Křizik in der österreichischen Abtheilung; ferner auf einen Gülcher-Generator für 6 große oder 12 kleine Gülcher-Lampen; erstere hingen über den ausgestellten Gasmotoren, die anderen dienten zu Versuchen.

In einer zweiten Reihe standen drei Gasmotoren von 0,5, 1 und 2 Pf. (nicht in Betrieb), einer von 12 und zwei von je 8 Pf., letztere mit je zwei Zylindern. Die 12pf. Maschine trieb direkt mittels Riemen eine Gramme-Maschine für 1 Regulator an der südwestlichen Galerie, und 1 Gramme-Wechselstrommaschine für 8 Jablochkoff-Kerzen. Der eine der 8pf. Motoren trieb 3 Gramme-Generatoren, einen für die elektrolitischen und galvanoplastischen Arbeiten von Christofle, einen für einen Carré-Regulator im Salon 10, einen, der französischen Nordbahn gehörend, für einen Regulator in der Signalausstellung dieser Gesellschaft. Hieran schloß sich endlich eine Gramme-Maschine mit Wechselstrom für 4 Jablochkoff-Kerzen der Compagnie Générale d'Électricité. Durch die andere 8pf. Gasmaschine wurden zwei Gramme-Maschinen in Thätigkeit gesetzt für 2 Regulatoren im Zelt des Prof. Déhéraire für dessen Versuche über den Einfluß des elektrischen Lichtes auf die Vegetation; während der Tagesstunden leuchtete nur ein Regulator, in den Nachtstunden beide.

¹⁾ Abbildung und Beschreibung der Edison-Maschine vgl. »Engineering«, Bd. 32, S. 409 und 419.

²⁾ Skizze der Aufstellung vgl. »Engineering«, Bd. 32, S. 546.

Endlich befand sich hinter dieser zweiten Reihe noch ein Gasmotor von 4 Pf. mit Transmission für die Marcel Deprez'schen Apparate.

Bei dem Gasmotor von Thomas Sterne & Co. in London und Glasgow¹⁾ findet bei jeder Umdrehung eine Explosion des Gasgemisches statt. Er hat zwei Zylinder; der eine, der Vertheiler, saugt das explosive Gemisch von Gas und Luft an, im zweiten (Arbeits-) Zylinder erfolgt die Explosion. Bevor dann der Vertheiler von neuem Gasgemisch in den Arbeitszylinder schickt, treibt er einen Strom reiner Luft durch ihn, um ihn abzukühlen und von den etwa noch rückständigen **Verbrennungsprodukten** zu reinigen. Die ausgestellte Maschine hatte 154 mm Zylinderdurchm., 310 mm Kolbenhub und bei 145 U. i. d. M. 6 Pf. an der Bremse.

Der Gaserzeugungsapparat von A. Dowson in Westminster besteht im Wesentlichen aus einem Dampferzeuger, einem Gaserzeuger, einem Reiniger und einem Gasbehälter. Ein im erstgenannten Apparat erzeugter Dampfstrahl nimmt auf seinem Wege zum Gaserzeuger eine nicht unerhebliche Menge Luft auf und tritt mit dieser durch die im Gaserzeuger befindliche glühende Anthracitkohle oder Kokes; der Dampf wird zersetzt und ein Gemisch von Wasserstoff, Kohlenstoff, Kohlenoxyd und Stickstoff erhalten, welches, nachdem es den Reiniger passiert hat, in den Gasbehälter tritt²⁾. Der ausgestellte Apparat bediente eine 3pferd. Otto-Langen'sche Maschine von Crossley Brothers in Manchester; das überflüssige Gas ging ungenutzt verloren.

Der Gasmotor von Bishopp wurde (nach den Sitzungsprotokollen der Société des Ingenieurs Civils, S. 63) in der Ausstellung von Mignon & Rouart, sowie von Müller & Roux angewendet; derselbe ist einfach wirkend, der Zylinder steht vertikal; ein zylindrischer, durch ein Exzenter bewegter Schieber läßt das Gemisch von Gas und Luft in der gewünschten Menge in den Zylinder eintreten, dessen Kolben durch die Explosion steigt; beim Rückgange desselben entweichen die Verbrennungsprodukte durch den nämlichen Schieber. — Der Motor Bishopp eignet sich sehr gut für die Kleinindustrie; seine gebräuchlichste Leistung ist 6 Kilogrammmer mit etwa 350 l Gasverbrauch in der Stunde.

IV. Von den ausgestellten Geschwindigkeitsmessern (Tachymetern) empfiehlt sich der von Bufs durch Genauigkeit seiner Angaben. Er liefert (nach den Sitzungsprotokollen der Société des Ingenieurs Civils, S. 61) die Umdrehungszahl einer Welle zu irgend beliebiger

Zeit und wird durch Riemen oder Räderübersetzung mit dieser verbunden. Ein Zeiger giebt auf einem Zifferblatte die Umdrehungszahlen (bis 1000 i. d. M.) selbst an; bei schneller gehenden Wellen wählt man das Verhältniß der übertragenden Scheiben oder Räder so, daß der Apparat langsamer arbeitet, und hat dann beim Ablesen nur dieses Uebersetzungsverhältniß zu berücksichtigen.

ABHANDLUNGEN.

Influenzmaschine und Induktorium.

VON A. TOEPLER in Dresden.

In dem Vortrage von Prof. Dr. Paalzow »über die **Elektrismaschinen** und galvanischen Elemente auf der Pariser Ausstellung« (vgl. Maiheft der Elektrotechnischen Zeitschrift, S. 180) werden u. A. die Influenzmaschinen im Gegensatz zu den magnetoelektrischen Maschinen, insbesondere zum Funkeninduktor besprochen. Als ich vor zwei Jahren im Anschluß an ältere Arbeiten Influenzmaschinen mit großer Wirkungsfläche für den wissenschaftlichen Gebrauch empfahl, hat mich dieser Gegensatz auch beschäftigt. Es mag daher gestattet sein, auf denselben mit einigen Worten zurückzukommen, wenngleich es sich dabei keineswegs um Fragen von technischer Bedeutung handelt. Paalzow nennt den Rückblick auf die Influenzmaschinen und galvanischen Elemente einen in technischer Beziehung wenig erbaulichen. Dazu erlaube ich mir nur zu bemerken, daß meines Wissens Influenzmaschinen für technische Zwecke auf der Ausstellung nicht vorhanden waren; es dürften überhaupt bis jetzt kaum solche gebaut sein¹⁾. Ich selbst habe die Uebelstände hervorgehoben, welche sich beim Gebrauche der Influenzmaschinen geltend machen, und zwar in demselben Aufsatz, auf welchen Paalzow in seinem Vortrage Bezug nimmt. Ich habe sogar ausdrücklich gesagt, daß die Schwierigkeit der Isolation, wenngleich dieselbe in physikalischen Laboratorien kein Bedenken hat, für etwaige technische Anwendungen vorläufig ein Hinderniß sein würde. Daß die von der Influenzmaschine gelieferten Elektrizitätsmengen sehr klein sind im Vergleiche mit der Ergiebigkeit der magnetoelektrischen Maschinen, ist bekannt. Ob die Technik überhaupt jemals nach den hohen Potenzialwerthen der Influenzmaschinen verlangen werde, ist sehr fraglich. Damit will

¹⁾ Mir ist nur ein einziger Vorschlag in dieser Richtung bekannt geworden, nämlich ein Vorschlag von Holtz (vgl. Mittheil. des naturw. Vereins von Neuvoipommern und Rügen, 1879, S. 99). Der Verfasser sagt aber selbst, daß es sich nur um einen Gedanken handelt.

¹⁾ Ausführliche Beschreibung: »Engineering«, Bd. 32.
²⁾ Beschreibung des Apparates, Herstellungskosten des Gases und vergleichende Berechnung für den Betrieb eines 30pf. Motors mit Kohlen- und Dowson-Gas giebt »Engineering«, Bd. 32, S. 357.

ich jedoch keineswegs die Gründe in Zweifel ziehen, welche man vom theoretischen Standpunkte für die Zweckmäßigkeit möglichst hochgespannter Ströme bei gewissen Anwendungen geltend machen kann.

Wenn nun Apparate zur Entwicklung von Spannungselektrizität für wissenschaftliche Arbeiten ein Bedürfnis sind, so entsteht die Frage, ob nicht für die Konstruktion derartiger Hilfsmittel die magnetoelektrische Induktion der elektrostatischen Arbeitsverwandlung bei Weitem vorzuziehen wäre. Aus den glänzenden Resultaten, welche die Magnetinduktion als Ersatzmittel für die galvanische Kette ergeben hat, aus der Zuverlässigkeit der betreffenden Apparate, ließe sich das vielleicht vermuthen. Indessen läßt sich gegen diese Vermuthung Manches einwenden. Anstatt einer Potenzialdifferenz von etwa 40 Daniell-Elementen, mit welcher z. B. die Elektrizität durch den Flammenbogen strömt, werden ganz unverhältnismäßig höhere Potenzialdifferenzen von den in Rede stehenden Hilfsmitteln verlangt. Wenn man daher eine magnetoelektrische Maschine für den Handbetrieb so bauen wollte, daß sie sich zur kontinuierlichen oder nahe kontinuierlichen Entwicklung von Spannungselektrizität eignet, so würde man eine Maschine erhalten, welche ähnlich der Influenzmaschine zu den spärlich fließenden Elektrizitätsquellen gehört. Ein Versuch der Art ist noch nicht gemacht, wissenschaftlich möchte er vielleicht interessant sein. Gesetzt, es wäre z. B. möglich, bei der vortrefflichen magnetoelektrischen Handmaschine von Siemens & Halske, wie sie in den Laboratorien mit 48 Stahlmagneten gebräuchlich ist, in den Raum einer jeden Drahtwindung 4000 Windungen eines feinen Drahtes von $\frac{1}{4000}$ des Querschnittes, wohlisoliert einzubetten, so würde man vielleicht die Spannung einer kleinen Influenzmaschine erhalten. Die Maschine würde bei derselben Drehungszahl und Arbeit aber nur $\frac{1}{4000}$ ihrer ursprünglichen Elektrizitätsmenge im geschlossenen Zustande in Bewegung setzen, eine Elektrizitätsmenge, welche mit der von der Influenzmaschine gelieferten schon zu vergleichen sein würde¹⁾. Daß das Experiment in Wirk-

lichkeit nicht möglich wäre, liegt auf der Hand. Man würde vielmehr bei einem derartigen Versuch auf die großen Vortheile, welche aus dem kompakten Bau der neueren magnetoelektrischen Maschinen hervorgehen, voraussichtlich verzichten müssen. In Bezug auf Isolation, Raumausnutzung, Einfachheit der Konstruktion u. s. w. würden sich ähnliche, wenn auch nicht dieselben Schwierigkeiten ergeben, wie bei der Influenzmaschine.

Als die größten Mängel der Influenzmaschine gelten mit Recht ihre Unzuverlässigkeit bei feuchter Witterung und die Nothwendigkeit der Reinigung der isolirenden Ueberzüge. Was ich in letzterer Hinsicht an der unten zu beschreibenden Maschine mit 20 rotirenden Scheiben erfahren habe, will ich kurz vorausschicken. Diese Maschine lud eine Batterie von 18 Flaschen (2,24 qm Oberfläche) anfangs in wenigen Sekunden so stark, daß eine Selbstentladung über den 100 mm breiten Flaschenrand erfolgte. Selbst als die Maschine, ohne gereinigt zu werden, etwa 8000 Batterieladungen bei 10 mm Schlagweite geliefert hatte, zeigte sich kaum eine Beeinträchtigung ihrer Wirkung. Erst nach ungefähr 12000 bis 13000 der letzteren Batterieladungen wurde eine Abnahme durch den bekannten Staubanflug auf der Maschine bemerklich, jedoch konnten noch immer Batteriefunken von 50 bis 60 mm Länge erhalten werden. In je 3 Sekunden erhielt ich bequem einen Batteriefunken von 30 mm zwischen Kugeln von 8 mm Durchmesser, wenn die Maschine in vollem Gange war. Die relative Luftfeuchtigkeit hatte bei diesem Vergleiche 62 bis 65 % betragen. Die Batterieoberflächen waren beide isolirt mit den Polen der Maschine verbunden. Als die Luftfeuchtigkeit auf 75 bis 80 % stieg, sank die Ergiebigkeit der Maschine plötzlich; dieselbe zeigte das bekannte Umladen und gab zur Noth Batteriefunken von 20 mm. Nicht mit Unrecht bezeichnet Paalzow den Zustand der Influenzmaschine bei so feuchter Luft als einen kläglichen; er ist um so kläglicher, mit je weniger Rücksicht auf die Erregbarkeit die Maschine gebaut ist¹⁾. Damit sie

¹⁾ Bei der obigen hypothetischen Maschine ist der ungeheure innere Widerstand (etwa 12 Millionen S.-E.) nothwendige Konstruktionsbedingung, da die große elektromotorische Kraft bei ungeänderter Dreharbeit gefordert wird. Die Maschine würde etwa die 1½fache Stromstärke der Influenzmaschine mit 60 Scheiben ergeben, welche in Paris ausgestellt war. So wenig Genauigkeit man auch von einem Zahlenvergleiche bei so weit abstehenden Verhältnissen erwarten kann, so sieht man doch, daß die beiden Maschinen in ihren Wirkungen einander nicht unähnlich sein würden. Der Schätzung liegt die Paalzow'sche Angabe zu Grunde, daß man mit 11000 Chlorsilberzellen 15 mm lange Funken erhält. Danach würde eine kleine Influenzmaschine eine Potenzialdifferenz von mindestens 40 bis 50000 Daniell entwickeln. Leider liegen über diese Potenzialdifferenz

nur wenige Beobachtungen vor. Rossetti giebt nach Strommessungen mit Einschaltung großer Wasserwiderstände die elektromotorische Kraft seiner Holtz'schen Maschine mit 51 860 D. an. (Atti del istituto veneto, Bd. 3.) Exner findet dieselbe bei einer Maschine mit gegen einanderlaufenden Scheiben durch direkte Messung mit einem absoluten Elektrometer, dessen Platten 10,5 mm Abstand hatten, zu 20 580 bei 3½ Umdrehungen in der Sekunde. (Wiener Ak. Ber. Juni 1882.) Ich glaube, daß die Potenzialdifferenz zwischen den beiderseits isolirten Polkonduktoren einer Holtz'schen Maschine mit Nebenkonduktor viel höhere Werthe ergeben müßte, da meine kleine Maschine zwischen sehr großen Elektrodenplatten bei 30 bis 40 mm Abstand noch Funkenentladungen liefert.

¹⁾ Vgl. auch Holtz, Zeitschrift für angew. Elektrizitätslehre, 1881, No. 10, S. 197. Namentlich bei der Konstruktion zusammengesetzter Maschinen halte ich die Rücksicht auf die Erregbarkeit für wichtig.

sich erholt, muß sie erwärmt werden. Dieses Anwärmen ist freilich eine Unbequemlichkeit, da es mit Vorsicht geschehen muß, selbst wenn man sich eines besonders zu dem Zwecke konstruirten Heizapparates bedient. Auch ist die Beschaffung gut isolirenden Glases eine Erschwerung für die Herstellung der Maschine. Mit Hartgummi habe ich keine günstigen Erfahrungen gemacht. Für sehr feuchte Räume, z. B. die Dunstatmosphäre chemischer Laboratorien, ist die Influenzmaschine überhaupt wenig geeignet.

Paalzow hat als Ersatz für die Influenzmaschinen die Verbindung des Rhumkorff'schen Induktoriums mit einer magneto- oder dynamoelektrischen Maschine vorgeschlagen. Diese Verbindung ist wohl schon oft versucht worden, ich selbst habe mich derselben häufig bedient. Ein Vergleich mit der Influenzmaschine läßt sich nicht wohl anstellen. Der Funkeninduktor arbeitet stofsweise, was ihn zu manchen Zwecken unbrauchbar oder mindestens sehr unbequem macht, ganz abgesehen davon, daß jeder einzelne Induktionsstof schon ein verwickelter Vorgang ist. Wohl kann man mit dem Induktorium die Elektrisirungsmaschinenexperimente ausführen; das kann man aber auch mit einem guten Elektrophor, wenn man sich die Mühe nicht verdriessen läßt. In alten physikalischen Sammlungen befinden sich große Elektrophore, die ganz Ansehnliches in dieser Hinsicht leisten. Ferner ist keine Frage, daß das gewöhnliche Induktorium, wenn man den Oeffnungsstrom bei sehr kleinen Schlagweiten und raschem Gange des Interruptors zu gewissen Versuchen benutzt, ergiebiger ist, als die Influenzmaschine. Die Sache ändert sich aber, wenn man mit einigermaßen größeren Spannungen arbeiten will, wenn beispielsweise starke Ladungen von Leydener Batterien mit entsprechender Glasdicke gefordert werden. Um solche Ladungen zu erhalten, muß man wegen der Rückentladung durch den Nebendraht große Luftstrecken zwischen die Pole und die Batteriebelegungen einschalten. Auf diese Weise gelang es mir z. B. mit einem Induktorium, dessen Oeffnungsfunken bei der Erregung durch die oben erwähnte Magnetmaschine für Handbetrieb 200 mm Schlagweite haben, Batteriefunken von höchstens 15 mm Länge in unregelmäßigen Zeitabschnitten zu erhalten. Regelmäßig konnte die Batterie (18 Flaschen wie oben) nur bis zu etwa 7 bis 8 mm geladen werden, so daß auf je 35 Schläge des Interruptors (in 5 Sekunden) je ein Batteriefunken kam¹⁾. Diese Funken zerstäubten zur Noth

¹⁾ Es ist übrigens bekannt, daß man, um mit dem Induktorium bedeutende Ladungen zu erhalten, aus den oben erwähnten Gründen mit dünn Glasigen Batterien oder solchen von sehr großer Oberfläche zu arbeiten gezwungen ist. Aus den obigen Versuchen berechnet sich,

feine Drähte und erinnerten sehr an den kläglichsten Zustand der Influenzmaschine bei 80 % Feuchtigkeit. Freilich ist diese Wirkung sicher. Ob man beim Funkeninduktor die Zahl der Oeffnungsstöße in der Zeiteinheit sehr bedeutend würde steigern können, ohne die Thätigkeit des Apparates zu beeinträchtigen, scheint mir fraglich zu sein.

In allen denjenigen Fällen, in denen es sich um dauernde Elektrisirung von Leitern oder Leitersystemen handelt, wird die Influenzmaschine das zweckmäßigere Hülfsmittel sein, selbst vom Standpunkte der Arbeitsverwandlung betrachtet. Soll ein Leiter mit dem Induktorium dauernd geladen werden, so muß die Elektrizität des Nebendrahtes jedenfalls in Funkenform übertragen werden. Es ist nothwendig, daß diese Uebertragung mit sehr erheblicher Potenzialverminderung stattfinde, damit die Ladung nicht durch den Funkenkanal in den Nebendraht zurückschlage, welcher nach Ablauf des Oeffnungsstromes sofort unelektrisch wird. Durch den Ladungsfunken geht daher in den meisten Fällen mehr Energie verloren, als später auf dem geladenen Leiter übrig bleibt. Bei der Influenzmaschine kommt eine Rückentladung der bezeichneten Art nicht in Frage, der zu ladende Leiter wird an den Maschinenpol direkt angelegt. Die Funken (oder Büschel), welche in der Maschine selbst entstehen, veranlassen allerdings einen erheblichen Arbeitsverlust. Man könnte aber ihre Beseitigung bei den Maschinen mit Metallbelegungen und Kontakten wenigstens anstreben. Die theoretische Möglichkeit, elektrische Energie auf einem Leiter ohne Energiezerstörung durch Funken anzuhäufen, läßt sich am Schema des Elektrophors demonstrieren, und Maxwell hat auch bekanntlich in diesem Sinne einen Verbesserungsvorschlag für die Influenzmaschine bereits mitgetheilt.

Indessen wird man sich mit Recht bei der Beurtheilung physikalischer Hülfsmittel an das thatsächlich Erreichte, nicht an theoretische Spekulationen halten. Als eine bezeichnende

daß für dieselbe Elektrizitätsmenge, welche die Influenzmaschine in 3 Sekunden in 18 Flaschen anhäufte, das Induktorium 20 Sekunden und 72 Flaschen derselben Beschaffenheit braucht. Die beiden geladenen Batterien haben dann bezw. die Schlagweiten 30 und 7,5 mm. Da aber die Energien gleicher Elektrizitätsmengen sich verhalten wie die Potenziale und nahe wie die Schlagweiten, so gestaltet sich das Verhältniß der Energieanhäufung noch viel ungünstiger für das Induktorium. Um dieselbe Energiemenge zu entwickeln, welche die Influenzmaschine in 3 Sekunden in 18 Flaschen anhäuft, braucht der Induktor 80 Sekunden und 288 Flaschen; die Influenzmaschine ergab also im Mittel in derselben Zeit die 27-fache Ladungsenergie. Die Zahlen haben für die allgemeine Beurtheilung selbstverständlich keinen Werth. Ich wollte nur zeigen, daß die vielscheibige Influenzmaschine im Batterieladen bei Weitem mehr leistet als ein Funkeninduktor von der in den Laboratorien gebräuchlichen Form und Größe.

Thatsache könnte man auch noch erwähnen, daß die Influenzmaschine, trotz ihrer Uebelstände, bei den Physikern rasch in Gebrauch gekommen ist zu einer Zeit, als das Induktorium bereits in deren Händen war. Auf den Umstand, daß das Induktorium von Spottiswoode, das größte der Welt, mit 30 Grove-Elementen einen Funken von 1,066 m Länge giebt, glaube ich kein großes Gewicht legen zu sollen. So lange Funken ließen sich ohne Zweifel auch mit Influenzmaschinen herstellen, und in den Arbeiten von Holtz finden sich dazu die nöthigen Anhaltspunkte. Ich will zu deren Bestätigung nur bemerken, daß ich schon vor mehr als zehn Jahren in dem physikalischen Institute zu Graz eine zusammengesetzte Influenzmaschine, beiläufig nach Art der Carré'schen, mit besonders vorsichtiger Isolation und unter Anwendung der bei den Winter'schen Maschinen üblichen Kunstgriffe, habe bauen lassen, welche bei etwa 95 cm Scheibendurchmesser unter günstigen Umständen Funken von 70 cm Länge ergab.

Wie dem auch sei, ein magnetoelektrischer Apparat, welcher die Elektrisirmaschine ersetzen könnte, wäre gewiß eine dankenswerthe Bereicherung der physikalischen Laboratorien. Es ließen sich zu diesem Zwecke vielleicht neue Konstruktionsweisen in Vorschlag bringen, welche durch die bereits vorhandenen Hilfsmittel nicht erschöpft sind. So könnte man z. B. eine magnetoelektrische Maschine von großer elektromotorischer Kraft mit der rheostatischen Maschine von Planté verbinden, wodurch allerdings auch nur stofsweise Wirkungen, ähnlich denen des Induktoriums, erzielt werden würden. Auch könnte man auf den Gedanken verfallen, entsprechend gebaute Magnetmaschinen mit gewissen Konstruktionen der Influenzmaschine zu kombinieren, um dadurch die Unsicherheit zu vermeiden, mit welcher der statische Multiplikationsprozeß dieser letzteren zu kämpfen hat. Die Arbeitsverwandlung nach dem Elektrophorprinzip scheint mir für hohe Potenziale so einfach und zweckmäßig zu sein, daß sie wohl schwerlich ganz aus den elektromotorischen Hilfsmitteln für Spannungselektrizität verschwinden wird.

Von der Influenzmaschine mit großer Wirkungsfläche, welche ich im Februarhefte 1880 dieser Zeitschrift, S. 56, besprach, ist bis jetzt eine genauere Beschreibung nicht gegeben. Ich will daher im Folgenden die Einrichtung derselben mit Hülfe der beigegebenen Figuren erläutern. Man hat gegen die Einrichtung dieser Maschine geltend gemacht¹⁾, daß die Elektrisirung des ganzen Scheibensystemes nur von den End-

scheiben besorgt wird, und daß den Mittelscheiben die Holtz'schen Nebenkonduktoren fehlen. In meinen vorläufigen Mittheilungen hatte ich ausdrücklich hervorgehoben, daß ich mit der Maschine eine ausgiebigere Arbeitsverwandlung bezweckte, als sie bei der Holtz'schen Maschine stattfindet. Die gemachten Einwendungen nehmen auf die Oekonomie der Arbeitsverwandlung keine Rücksicht. Daher erklären sich die abweichenden Ansichten, auf welche ich an anderer Stelle zurückkommen werde, von selbst. Wenn man mit Rossetti auf die Influenzmaschine die Ausdrucksweise des Ohm'schen Gesetzes anwendet, so kann man sagen, daß in meiner Maschine der innere Widerstand durch Vergrößerung der in der Zeiteinheit zur Wirkung gebrachten Fläche möglichst verringert ist. Zugleich ist das Potenzial der entwickelten Elektrizität absichtlich auf dasjenige Maß beschränkt, welches für die häufigsten Anwendungen (Batterieladungen, Geißler'sche Röhren u. s. w.) ausreicht. Der letztere Umstand kommt der durch eine gegebene Arbeitsleistung erzielbaren Elektrizitätsmenge zu Gute. Ferner will ich die Bemerkung vorausschicken, daß der eigenthümliche Multiplikationsprozeß in der Maschine, welchen ich zuerst in den Monatsberichten der Berliner Akademie (Sitzung vom 11. Dezember 1879, S. 960 u. f.) erörtert habe, und welcher von der Form und Lage der Belegungen abhängt, den Zweck hat, bei möglichst einfacher Konstruktion die Erregbarkeit zu erhöhen¹⁾ (vgl. die Abhandlung, S. 952). Dieser Einfluß läßt sich leicht experimentell bestätigen. Ohne an dieser Stelle auf theoretische Fragen einzugehen, will ich erwähnen, daß der Prozeß unter Umständen zu einer eigenthümlichen Erscheinung an der Maschine Veranlassung giebt. Bei einigen Exemplaren der Maschine zeigte sich zuweilen gleich nach dem Angehen, daß die sonst kontinuierlich zwischen den Elektroden mit hohem Ton überspringenden Funkengarben in regelmäßigen Perioden pulsirten, d. h. es fand ohne Umladung ein rasches An- und Abschwellen der Stromstärke statt. Dieses Pulsiren verschwand meistens bei längerem Drehen, war aber doch unbequem. Durch eine kleine Veränderung in der Herstellung der Belegungen wird dasselbe bei Anfertigung²⁾ der neueren Maschinen fast vollständig vermieden (vgl. unten).

Die im Folgenden beschriebenen Figuren sind nach einer älteren, in meinem Laboratorium befindlichen Maschine angefertigt. Die neueren Maschinen, wie sie jetzt in eine

¹⁾ Holtz: Zur Kenntniß und Vervollkommnung der Influenzmaschinen und ihrer Wirkungen. Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, 1881, No. 10, S. 193.

¹⁾ Was Holtz über meine Schlussfolgerungen sagt (Wiedemanns Annalen, Bd. 13, S. 623), beruht zum Theil auf einem Mißverständniß, wie man durch Vergleichung mit meiner Abhandlung erkennen wird.

²⁾ Herr Oskar Leuner, Mechaniker am Königl. Polytechnikum zu Dresden, verfertigt die Maschine mit verschiedener Anzahl rotirender Scheiben.

Anzahl von Laboratorien bereits übergegangen sind, unterscheiden sich nur in einigen unwesentlichen Details. Ich halte es nicht für überflüssig, bei der Beschreibung besonders auf

die Maschine bei Weitem nicht so kompliziert, als man auf den ersten Blick vermuthen könnte.

Fig. 1 stellt einen Vertikalschnitt durch die

Fig. 1.

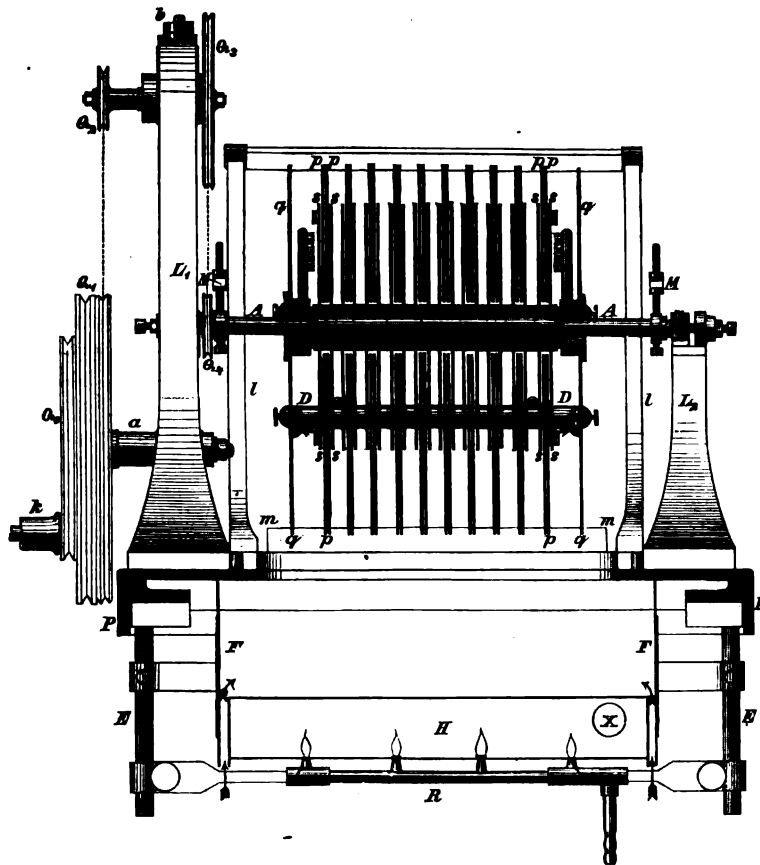
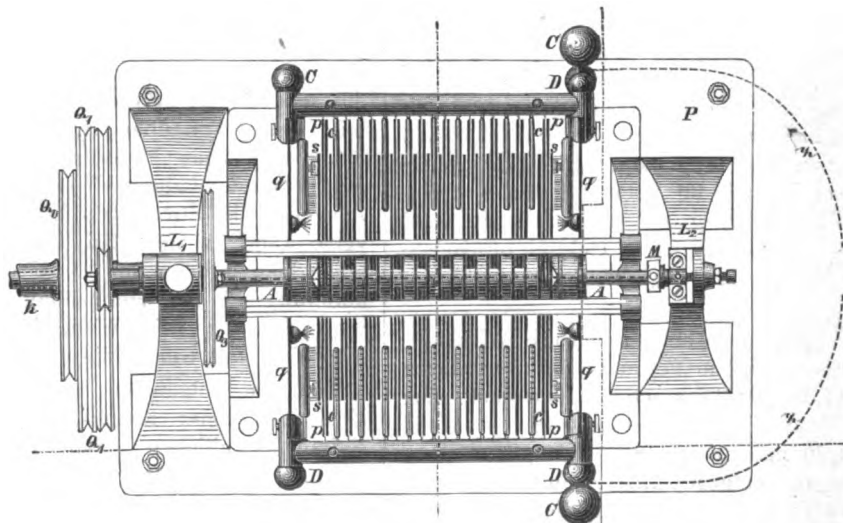


Fig. 2.



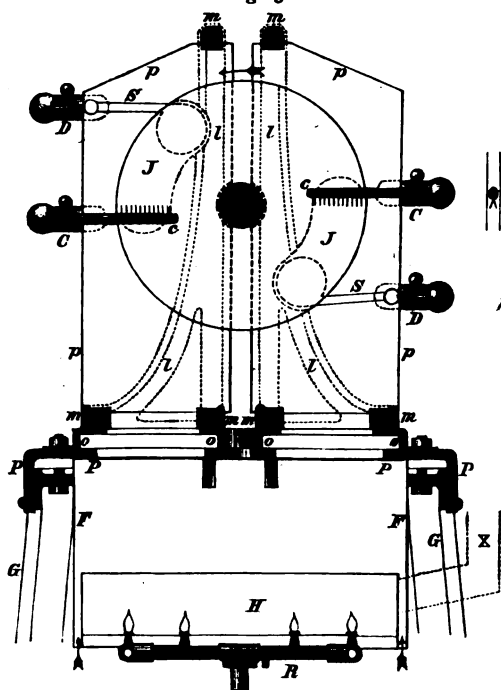
die Befestigungsweise, welche ich dem rotirenden Scheibensysteme gegeben habe, sowie auf die Zusammensetzung der nicht beweglichen Theile aufmerksam zu machen. Bei näherer Betrachtung dieser Konstruktionsdetails erscheint

Hauptaxe der Maschine, Fig. 2 einen Grundriss derselben in $\frac{1}{8}$ der natürlichen Größe dar.

Auf einer 20 mm dicken Stahlaxe *AA* ist das System der nahe bei einander stehenden kleinen Kreisscheiben *s, s* u. s. w. aus gefirnissetem

Glase sorgsam befestigt. Da dieses System beim Gebrauch in sehr rasche Rotation¹⁾ versetzt wird, so ist die Axe in starken Lagerstühlen L_1 und L_2 aus Gufeseisen gelagert, welche auf der ebenfalls gufeisernen Gestellplatte P befestigt sind. An dem Lagerstuhle L_1 ist zugleich der Rotationsmechanismus mit Schnurlaufübertragung in der aus Fig. 1 ersichtlichen Weise angeordnet.

Fig. 3.

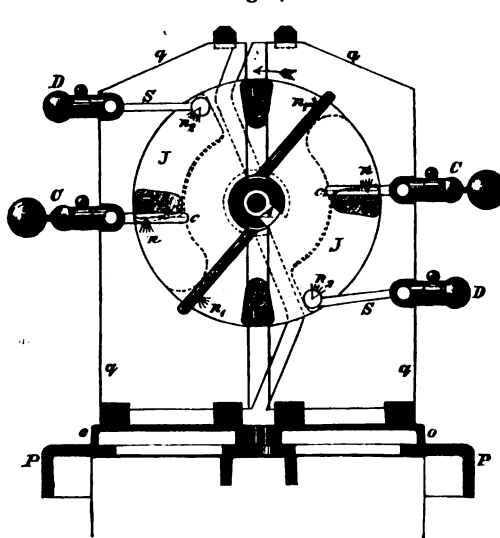


b ist eine Spannvorrichtung; an der Welle a ist die Kurbel k für den Handbetrieb und außerdem sind daran zwei Schnurscheiben Q_0, Q_1 für die Anwendung eines kleinen Motors angebracht. Die Gestellplatte P ist auf ein in Fig. 3 ersichtliches Untergestell G aufgeschraubt; letzteres trägt zugleich den Erwärmungsapparat H, R . Jedoch kann die Maschine sammt der Platte P leicht vom Untergestell abgeschraubt und nach Bedarf auf jedem Experimentirtische befestigt werden. Die rotirenden Scheiben s haben einen gegenseitigen Abstand von 9 bis 10 mm. Um dieselben gut laufend und ohne Gefahr des Zerspringens durch zu starke Pressung auf der Axe zu befestigen, werden sie in folgender Weise hergestellt. Jede Scheibe wird zentral durchbohrt und mit einer Nabe von Gypsguß versehen. Diese an der Scheibe festsetzende Gypsnabe wird auf der Planscheibe der Drehbank auf die Stahlaxe passend durchbohrt, gut abgedreht, scharf getrocknet und sofort mit

¹⁾ Die Rotationszahl der Scheibenaxe beträgt bei normaler Kurbeldrehung 16 bis 18 in der Sekunde und kann bis auf 25 gesteigert werden. So große Geschwindigkeiten sind selbstverständlich nur bei kleinen Scheiben (250 bis 260 mm Durchm.) zulässig.

einem isolirenden Firnifs getränkt. Die so vorbereiteten Scheiben lassen sich bequem hintereinander auf die Axe AA aufstecken und zwischen zwei starke Pressschrauben gemeinschaftlich einspannen (vgl. Fig. 1). Die mit Firnifs getränkten Naben haben grofse Festigkeit und isoliren gut. Mit Rücksicht auf das immerhin erhebliche Gewicht (etwa 8 kg) und die grofse

Fig. 4.



Rotationsgeschwindigkeit des Scheibensatzes ist eine genaue Aequilibrirung der Rotationsaxe unerläßlich. Bei nicht zu ungleicher Beschaffenheit der Glasscheiben genügen hierzu zwei¹⁾ excentrisch angebrachte Korrektionsmassen M, M , welche mit Schrauben so zu justiren sind, daß die Maschine bei der raschesten Drehung keine merkliche Erschütterung erkennen läßt. Bei neueren Maschinen schaltet Leuner noch eine Sperrvorrichtung in den Schnurradmechanismus, welche ein plötzliches Arretiren und damit verbundenes Lockerwerden des rotirenden Scheibensatzes verhindert.

Fig. 2 läßt erkennen, daß in die freien Zwischenräume der rotirenden Scheiben von beiden Seiten der Maschine je ein System von feststehenden Bestandtheilen hineinragt, und zwar stehen in den ungeradzahlgigen Zwischenräumen Glasplattenpaare p, p u. s. w. (die Induktorplatten), in den geradzahlgigen Spitzenkämme c, c u. s. w. Die Anordnung dieser Bestandtheile ist genauer aus Fig. 3 zu ersehen. Die Induktorplatten p, p , von je drei Leisten m gehalten, können, jede für sich, seitlich in die Maschine eingeschoben werden. Zwischen je zwei an einander liegenden Induktorplatten

¹⁾ Die vollständige Aequilibrirung würde im Allgemeinen drei excentrische Massen fordern, um sowohl den Schwerpunkt in die Axe zu legen, als auch die letztere zu einer freien Axe zu machen. Bei kleinen Scheiben reicht die erstere Korrektion aus.

derselben Seite sind die bogenförmigen Belegungen J eingeschlossen. Diese Belegungen, die Induktoren, sind an der Innenseite einer der beiden Glasplatten angeklebt, befinden sich also zugleich mitten in dem Zwischenraume der rotirenden Nachbarscheiben, von diesen jedoch durch die Platten p und einen engen Lufzwischenraum getrennt. Jeder Induktor ist durch einen Stanniolstreifen S und ein feines Silberschnürchen mit je einem der beiden längs sämtlichen Induktorplatten rechts und links verlaufenden Konduktoren D , den Ladungskonduktoren, verbunden. Die Kämme c, c , Fig. 3, sind gemeinsam an analogen Leitern, den Polkonduktoren C , befestigt und wenden ihre feinen Spitzen dem Rotationssinn entgegen. Sind die Spitzen lang genug, so können sie in einer Ebene liegen; bei neueren Maschinen biegt Leuner dieselben abwechselnd nach der einen und der anderen rotirenden Nachbarscheibe hin, so wie es neben Fig. 3 skizzirt ist. Bei der beschriebenen Anordnung wirkt jeder Kamm, sowie jeder Induktor nach beiden Seiten. Die Befestigungsweise der Konduktoren C und D ist sehr einfach. Sie geschieht durch etwas stärkere Glasplatten q, q (vgl. Fig. 2), an denen die Enden jener Konduktoren mittels Klemmen oder durchgesteckter Bolzen gehalten werden. Das System der Glasplatten p und q , welche auf ein und derselben Seite der Maschine stehen, wird endlich durch ein besonderes Gestell, bestehend aus der Platte o , den punktirten Tragständern l und den Leisten m (vgl. Fig. 3), zu einem festen Ganzen vereinigt. Mit den beiden Gestellen rechts und links lassen sich sämtliche daran befestigte Bestandtheile seitlich aus dem rotirenden Scheibensystem hervorziehen; ferner kann in der kürzesten Zeit jeder der Konduktoren C und D , und dann auch jede der Induktorplatten p für sich herausgezogen werden, da letztere nur durch Einschnitte in den Leisten m, m gehalten werden. Bei neueren Maschinen ist die Verbindungsweise der Kämme so getroffen, daß die Polkonduktoren C in gleicher Höhe mit der Axe liegen.

Die Belegungen J bestehen bis zu der Linie der Kammspitzen aus Stanniol oder aus ungefirnistem Papiere, dem an der Seite der Zulieferungsstreifen S ein rundes Stanniolstück untergelegt ist. Induktoren aus gefirnistem Papier ergeben bei dieser Maschine eine mangelhafte Anregung. Ueber die Kämme hinaus ragt jedoch bei den neueren Maschinen noch ein kleiner Fortsatz von stark gefirnistem Papiere, etwa so, wie er in Fig. 3 gezeichnet ist, zur Beseitigung des Pulsirens.

Fig. 4 zeigt diejenigen Bestandtheile, welche an den rotirenden Endscheiben des ganzen Systems angebracht sind, um die automatische Anregung des Apparates zu besorgen. Es sind nämlich auf den Außenflächen der ersten und

letzten Kreisscheibe je vier kleine Stanniolbelegungen B , die Uebertrager, aufgeklebt. Diese besitzen hervorragende Metallknöpfchen oder belegte Korksegmente, welche bei der Rotation an sechs Pinsel n, n_1, n_2 aus silberumspunnenen Fäden anstoßen. Die Pinsel werden, wie die Konduktoren C und D , von den festen Stützscheiben q getragen. Zwei von den Pinseln, nämlich n_1, n_2 , stehen mit den zu den Endscheiben gehörigen Induktoren J in Verbindung. Diese Induktoren sind länger als die übrigen des Systems; sie bestehen von n_2 bis c aus Stanniol, von c bis n_1 aus stark gefirnistem Papier. Die zu diesen Induktoren gehörenden Glasplatten haben eine etwas andere Gestalt, als die übrigen Induktorplatten; ihre inneren Ränder sind nicht vertikal, sondern aus leicht begreiflichen Gründen etwa S-förmig geschnitten, wie aus Fig. 4 deutlich zu ersehen ist. Die Kontaktpinsel n, n sind in entsprechenden Lücken der Polkämme c, c angebracht, deren Spitzen gegen die rotirende Fläche gewendet sind. Endlich sind die Pinsel n_1, n_1 in ebensolchen Lücken eines Holtz'schen Nebenkonduktors befestigt, welcher in der aus Fig. 4 ersichtlichen Weise zwischen den Platten q, q gehalten wird und für sich selbst drehbar ist. Die Platten q, q können selbstverständlich abweichend von Fig. 4 mit ihren inneren Rändern zusammenstoßen. Bei der Rotation der Uebertrager B werden zunächst die vom vorhergegangenen Gebrauche der Maschine rückständigen oder durch Reibung der Kontaktpinsel oder sonstwie absichtlich oder zufällig veranlasteten, unmerklich kleinen Potenzialdifferenzen nach dem Duplikatorprinzip multipliziert, bis in kurzer Zeit auch die Spitzenkämme in Thätigkeit kommen und den Prozeß fortsetzen¹⁾. Zugleich kommen alle übrigen

¹⁾ Die besprochene Anzeigevorrichtung kann als eine Vereinigung des Belli'schen oder Varley'schen Duplikators mit der Holtz'schen Maschine angesehen werden. Man kann die Vorrichtung auch als selbstständige Maschine benutzen. Einer älteren Maschine der Art, welche ich schon 1878 auf der Naturforscherversammlung in Kassel zeigte (vgl. Tageblatt, S. 140), ist auch die Voss'sche Maschine ähnlich. Die Induktoren dürfen nicht ganz aus Stanniol bestehen, da sonst der von Riess an der Voss'schen Maschine gerügte Fehler des Umladens hervortritt. Was den Ausdruck »Selbsterregung« betrifft, welcher zu einer Bemerkung Veranlassung gegeben hat (Riess, Wiedemanns Annalen, Bd. 13, S. 543), so halte ich denselben für nicht bedenklicher als die Ausdrücke »Selbststeuerung«, »Selbstregistrierung« und ähnliche. Ueber den Sinn habe ich mich wiederholt ausgesprochen und will nur bemerken, daß ich eine nach Fig. 4 gebaute Maschine durch 15 Stunden ganz unter Wasser gestellt und hierauf in einem heißen Luftbade habe trocken werden lassen. Die Maschine ging beim Drehen von selbst an, d. h. sie gab in kurzer Zeit einen Strom zwischen den Polkonduktoren, ohne daß sie durch einen äußeren Impuls absichtlich elektrisirt worden wäre. Zu verwundern ist dies durchaus nicht, da ähnliche Beobachtungen, wie Riess bemerkt, auch schon an dem viel schwächer multiplizierenden Duplikator von Nicholson gemacht sind.

Scheiben mit in Gang. Hat die Maschine lange unbenutzt gestanden, so ist zur Ingangsetzung derselben nothwendig, die Polkonduktoren *C, C* in Fig. 2 zunächst leitend zu verbinden. Meistens wird alsdann, sobald die volle Rotationsgeschwindigkeit erreicht ist, die Erregung auch schon eingetreten sein, falls die Kontaktpinsel richtig arbeiten. Nach langer Einwirkung feuchter Luft ist zuweilen lange anhaltendes Drehen nöthig, in welchem Falle man gut thut, einen der Ladungskonduktoren *D* mit einem kräftig elektrisirten Ebonitstabe, Elektrophordeckel oder dergleichen zu berühren. Nach erfolgter Anregung gewinnt man den Strom der Maschine in dem Schließungsbogen α zwischen *C, C*. Die der Maschine beigegebene Entladungsvorrichtung nebst Elektroden und Verstärkungsflaschen ist in der Zeichnung weggelassen.

Die Einrichtung des Erwärmungsapparates ist hinreichend deutlich aus Fig. 1 und 3 zu erkennen. Ein Blechkasten *H* wird durch eine Anzahl kleiner Gasflammen mäfsig erhitzt. Die Verbrennungsgase ziehen durch einen seitlichen Schornstein *X* ab. Der Heizkasten *H* ist von einem etwas weiteren Blechmantel *F, F* umgeben, welcher bis zur Gestellplatte *P* emporsteigt. Diese letztere sowohl, als die Fußplatten *o, o* der Träger für das feste Scheibensystem sind durchbrochen, so dafs ein langsamer, mäfsig warmer Luftstrom durch den ganzen Apparat aufwärts strömt. Es ist jedoch bei feuchter Witterung nöthig, den Apparat schon vor dem Experimentiren durch längere Zeit anzuwärmen und, damit dies gleichmäfsig in allen Theilen geschehe, denselben mit einem passenden Gehäuse zu umgeben. Zu hohe Temperaturen sind zu vermeiden, damit nicht an einzelnen zu stark erhitzten Theilen der gefirniften Glasflächen ein Anbacken des leider bei längerem Gebrauche der Maschine unausbleiblichen Staubanfluges stattfinde. Dieser Anflug dürfte wenigstens zum Theil vielleicht auf eine Zerstäubung durch die Spitzenwirkung zurückzuführen sein, wenigstens ist er durch Einschließung der Maschine in ein Glasgehäuse nicht ganz zu beseitigen. Die zeitweilige Reinigung bezw. Erneuerung der Firnisüberzüge nimmt jedoch bei der oben beschriebenen Einrichtung nicht viel Zeit in Anspruch, und ich glaube, dafs sich die Anordnung einer zusammengesetzten Maschine mit Rücksicht auf die Zerlegbarkeit kaum einfacher werde gestalten lassen.

Bei trockener Luft und normaler Beschaffenheit der Maschine kehrt sich die Stromrichtung während der Rotation nicht um. Wird die Maschine arretirt und nach längerer Zeit wieder gedreht, so ist die Stromrichtung meistens die entgegengesetzte ¹⁾. Zur raschen Orientirung

¹⁾ Vgl. auch E. Wiedemann: „Ueber das thermische und optische Verhalten von Gasen unter dem Einfluss

über die Polarität dient am bequemsten das Kathodenlicht eines kleinen Geißler'schen Rohres an isolirendem Handgriff, mit welchem für einen Augenblick die Elektroden der Entladevorrichtung überbrückt werden.

Hinsichtlich der Wirkungen der Maschine verweise ich auf meine Mittheilungen vom Februar 1880, welchen ich nichts Wesentliches nachzutragen habe ¹⁾. Leuner hat den Versuch gemacht, die Scheibenzahl auf der Axe bis zu 60 zu vermehren; eine Maschine der Art war in Paris ausgestellt. Dieselbe lieferte, wie zu erwarten war, etwa die dreifache Elektrizitätsmenge der oben beschriebenen mit denselben Spannungen. Ihre Stromstärke betrug nach einer Messung von F. Streintz in magnetischem Mafs etwa $0,025 \text{ mm}^{\frac{1}{2}} \text{ mg}^{\frac{1}{2}} \text{ sec}^{-1}$ bei geschlossenen Polen und rascherer Rotation; sie lieferte mit obiger Batterie von 18 Flaschen in je 1 Sekunde einen Entladungsfunken von 30 mm Schlagweite. Mit dieser Maschine kann also in 1 Minute eine derartige Batterie von ungefähr 135 qm Fläche stark geladen werden. Jedoch will ich bemerken, dafs bei 60 Scheiben zwei Anregevorrichtungen nicht ausreichen, um die regelmäfsige Wirkung sicherzustellen, vielmehr mufste auf je 20 Scheiben ein Zwischenglied mit Ladungskontakten eingeschaltet werden. Auch war eine entsprechend gröfsere Dreharbeit erforderlich. Daher möchte ich für den Gebrauch im physikalischen Laboratorium nur die Maschine mit 20 Scheiben empfohlen haben, und zwar hauptsächlich mit Rücksicht auf ihre Kleinheit und den Umstand, dafs sie bereits vollkommen genügt, um bei fortlaufenden Beobachtungsreihen in wenigen Sekunden sehr starke Batterieladungen zu haben. Der erforderliche Kraftaufwand kann beim Handbetriebe bequem geleistet werden.

Die Chemie der Planté- und Faure-Akkumulatoren.

Von J. H. GLADSTONE und A. TRIBE.

(Aus „Telegraphic Journal“, Band 11, No. 244.)

(Schluß von Seite 201.)

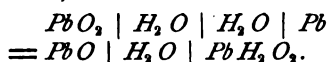
Von den beiden Bleiplatten einer Planté- oder Faure-Batterie ist die eine mit Bleiüberoxyd, die andere mit metallischem, schwammigem Blei bedeckt; erstere bildet das negative,

elektrischer Entladungen (Wiedemanns Annalen, Bd. 10, S. 205), woselbst auch Näheres über die Behandlungsweise der Maschine, sowie ein Vergleich mit dem Induktium nach anderer Richtung zu finden ist.

¹⁾ Die am genannten Orte angeführten chemischen und magnetischen Wirkungen sollten selbstverständlich nur zum Zwecke eines ungefähren Vergleiches mit anderen elektromotorischen Apparaten dienen.

die andere das positive Element. Das Bleiüberoxyd reagirt sowohl mit der Bleipatte, auf welcher es sich befindet, wie mit dem Blei der entgegengesetzten Platte. Man könnte erwarten, daß die Reaktion zwischen dem Bleiüberoxyd und dem Blei der eigenen Platte gröfser sei, da der Raum dazwischen so klein und der Widerstand der vermittelnden Flüssigkeit daher unberechenbar gering ist. Die lokale Thätigkeit ist auch aller Wahrscheinlichkeit nach im ersten Augenblicke gröfser, es bildet sich aber, wie wir früher erklärten, sofort schwefelsaures Blei, welches, da es sich an die Vereinigungspunkte oder nahe daran legt, der weiteren lokalen Thätigkeit ein ernsthaftes Hindernis bietet und dem Blei der entgegengesetzten Platte gestattet, wirksam zu werden.

Wenn wir a priori überlegen, welches wahrscheinlich die Reaktion zwischen Bleiüberoxyd und Blei mit Wasser als vermittelnder Flüssigkeit sein werde, so erwarten wir:



Aus den Versuchen ergibt sich, daß dies wirklich der Fall ist; auf der negativen Platte erscheint gelbes Oxyd, auf der positiven weifses Hydrat.

Wenn bei der Reaktion aber Schwefelsäure vorhanden ist, so wird man auf beiden Seiten unvermeidlich Schwefelverbindungen finden; denn wenn sich auch zuerst Oxyd bildet, so wird es doch von der Schwefelsäure in schwefelsaures Bleioxyd umgewandelt werden. Man kann natürlich erwarten, daß der Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd auf jeder Platte allmählich ein vollständiges elektrisches Gleichgewicht hervorbringe. Das findet wirklich unter gewissen Bedingungen statt. Die Reaktion auf der negativen Platte trägt, so weit unsere Analysen gezeigt haben, immer diesen Charakter. Unabänderlich bestand der Niederschlag aus schwefelsaurem Bleioxyd, welches mit unverändertem Ueberoxyd gemischt war. Wenn man jedoch die Batterie sich schnell entladen liefs, so wurde das schwammige Blei auf der positiven Platte nicht nur in schwefelsaures Bleioxyd, sondern auch theilweise in Bleiüberoxyd verwandelt. Die braune Farbe der oberen Lage zeigte dies dem Auge, und auch verschiedene chemische Versuche bestätigten es.

Es ist kaum anzunehmen, daß die Reduktion des Bleiüberoxyds in Oxyd oder schwefelsaures Bleioxyd auf der einen Platte von einer direkten Oxydation des Bleies sogar bis zur Bildung von Ueberoxyd auf der anderen Platte begleitet sein sollte, da das eine Umänderung der elektromotorischen Kraft in sich schliesen würde. Eher möchte man glauben, daß das Ueberoxyd von der Oxydation des schwefelsauren Bleies herrührt, welches durch die Thätig-

keit des elektrolytischen Sauerstoffes gebildet wurde.

Wird dieses Ueberoxyd auf der positiven Platte gebildet, so ist unschwer vor auszusehen, welche Folgen das haben wird. Das elektrische Gleichgewicht mufs hergestellt sein, ehe das Bleiüberoxyd auf der negativen Platte erschöpft ist. Aber die beiden Platten befinden sich in sehr verschiedener Lage in Bezug auf die lokale Thätigkeit. Auf der negativen Platte ist das Ueberoxyd mit sehr viel schwefelsaurem Bleioxyd vermischt, es wird sich daher nur sehr langsam durch die Einwirkung der Bleipatte, auf welcher es sich befindet, zersetzen lassen; das Bleiüberoxyd auf der positiven Platte wird schnell Verbindungen mit Schwefelsäure eingehen, da es nicht nur mit schwefelsaurem Bleioxyd, sondern auch mit schwammigem, metallischem Blei versetzt ist. Daher wird bei der Unterbrechung des Stromes, während welcher die lokale Thätigkeit allein eintreten kann, das Ueberoxyd, welches sich während der Entladungen auf der positiven Platte gebildet hatte, viel leichter zerstört werden, als das ursprüngliche Ueberoxyd auf der anderen Platte. Die Differenz der elektrischen Spannung zwischen den Platten wird wieder hergestellt sein, und bei Erneuerung der Verbindung wird man die Batterie wieder thätig finden.

Da man häufig beobachtet hat, daß theilweise entladene Akkumulatoren einen stärkeren Strom nach der Ruhe geben, d. h. nachdem der Strom unterbrochen und wieder hergestellt ist, so blieb uns noch übrig, zu beweisen, ob die oben beschriebene chemische Veränderung mit der physikalischen Erscheinung im Einklange wäre. Zu dem Zwecke bereiteten wir Platten nach der Faure-Methode und beobachteten sorgfältig die Veränderungen in der elektromotorischen Kraft und der Stärke des Stromes, welche während ihrer Entladung unter bekannten Widerständen stattfanden, sowie auch die chemischen Vorgänge, welche sich dabei zeigten.

Wir fanden, daß die anfängliche elektromotorische Kraft frisch bereiteter Batterien die folgende war: 2,25, 2,25, 2,21 und 2,31 Volts, im Durchschnitt: 2,25. Standen die Batterien etwa 30 Minuten oder liefs man sie sich ein paar Minuten entladen, so sank sie auf etwa 2,0 Volts. Wir halten dies für die normale elektromotorische Kraft eines aus Blei, Bleiüberoxyd und verdünnter Schwefelsäure bestehenden Elementes. Die im ersten Augenblicke gröfsere Kraft rührt wohl von dem Wasser- und Sauerstoff her, welcher sich auf den betreffenden Platten befindet (okkludirt) und welcher entweicht oder schnell zerstört wird.

Bei der Entladung verminderte sich die elektromotorische Kraft je nach dem eingeschalteten Widerstande.

teten Widerstände; sie sank bei einem Versuche, bei welchem der äußere Widerstand 1 Ohm, der innere 0,58 Ohm betrug, in 45 Minuten von 2,25 auf 1,92; aber nach einer Unterbrechung des Stromes von 30 Minuten stieg sie wieder bis zu 1,96 und nach 18 Stunden Ruhe bis zu 1,98 Volts. Diese Beobachtungen wurden viele Male hinter einander im Verlaufe des Versuches gemacht, welcher 6 Tage dauerte.

Bei einem zwanzigfachen äußeren Widerstande war die Abnahme an elektromotorischer Kraft viel langsamer, nach dreitägigem Entladen aber war ihre Verminderung viel bedeutender und die Zunahme nach der Ruhe sehr ins Auge fallend.

Bei 100 Ohm Widerstand blieb die elektromotorische Kraft während dreier Tage fast dieselbe.

Befriedigende chemische Beweise von quantitativem Charakter sind viel schwerer zu erlangen. Dieselbe Platte kann nie auf zwei auf einander folgenden Stufen analysirt werden, da ja die chemische Untersuchung die Zerstörung der Substanzen mit sich bringt, auch können zwei Platten nicht leicht mit einander verglichen werden, selbst wenn sie unter gleichen Verhältnissen hergestellt worden sind. Bietet doch sogar dieselbe positive Platte dem Auge während oder nach der Entladung in ihren verschiedenen Theilen einen sehr verschiedenen Anblick. Diese Schwierigkeit beseitigten wir in gewissem Umfange dadurch, daß wir die Platte der Länge nach durchschnitten, die eine Hälfte sogleich analysirten, während wir die andere eine gewisse Zeit ruhen ließen, ehe wir sie auf Bleiüberoxyd untersuchten.

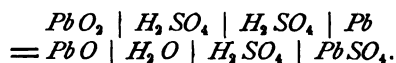
Zur Bestimmung des Ueberoxydes bei der Gegenwart von metallischem Blei wählten wir schließlich als die beste Methode diejenige, bei welcher man es mittels Oxalsäure reduziert, obwohl wir nicht sicher wissen, ob man die ganze Menge auf diese Weise gewinnt, selbst wenn die Lösung lange Zeit heiß gehalten wird.

Nach dieser Methode nahmen wir viele Untersuchungen der positiven Platte vor. Hier folgen deren Ergebnisse: Ganz zuerst, wenn der äußere Widerstand nicht 20 Ohm überstieg, wurde das Bleiüberoxyd gewöhnlich in Flecken sichtbar, und sein Vorhandensein wurde durch verschiedene chemische Prüfungen erwiesen und annäherungsweise geschätzt. Nach der Ruhe verminderte sich die Menge dieses Ueberoxyds sichtbar, und in den meisten Fällen konnte das auch durch die chemische Analyse bewiesen werden. In allen Fällen ist das schwefelsaure Bleioxyd früh vorhanden, nimmt nach und nach an Menge zu und wird schließlich das einzige Produkt der Entladung.

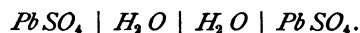
Das auf der negativen Platte beim Beginne der Versuche befindliche Bleiüberoxyd ist während der Entladung zum Theil in schwefel-

saures Bleioxyd umgewandelt, zum Theil findet sich noch unverändertes Ueberoxyd vor. Beim Aufhören der Entladung haben wir immer mehr oder weniger von letzterem unverändert vorgefunden. So ergab sich, um ein Beispiel anzuführen, daß nach einer Entladung, welche 5 Tage dauerte und annähernd vollständig war, nur 68 % in schwefelsaures Bleioxyd verwandelt war.

Wir schloßen daher, daß die chemische Thätigkeit der Entladung im Wesentlichen durch folgende theoretische Formel ausgedrückt werden kann:



Daraus wird:



Diese Reaktion wird indessen manchmal kompliziert durch die Bildung einer kleinen Menge von Bleiüberoxyd auf der positiven Platte. Wir glauben, daß dies der Einwirkung der Schwefelsäure zuzuschreiben ist, ein Vorgang, welchen wir bereits früher (S. 197) erklärten.

Eine andere Folgerung aus unseren Untersuchungen bezieht sich auf die Wiederbelebung der Kraft nach der Ruhe. Man darf diese Erscheinung nicht einer rein physikalischen Wirkung zuschreiben; sie ist eine nothwendige Folge der Bildung von $PbSO_4$ auf der positiven Platte. Da das Ergebniss der Thätigkeit früher oder später nur $PbSO_4$ wird, beeinträchtigt diese zeitweise Bildung von Ueberoxyd nicht die Menge der elektrischen Kraft, welche von den Akkumulatoren wieder erlangt werden kann, aber sie wirkt auf die Gleichmäßigkeit der Entladung. Die Stromstärke wird gleich stark bleiben, wenn die Entladung langsam vor sich geht, aber dann wird der Verlust auf der negativen Platte infolge der lokalen Thätigkeit wahrscheinlich bedeutender.

Die praktischen Folgerungen, welche wir aus unseren Untersuchungen ziehen, sind folgende:

i. Obgleich es, wie wir früher konstatirten, am vortheilhaftesten ist, die Menge der durch den Wasserstoff zu zersetzenden Mennige kleiner zu nehmen als diejenige der Mennige, welche oxydirt werden soll, so ist diese Anordnung dennoch für die Entladung der Batterie nicht wünschenswerth, wie wir schon damals andeuteten. Ebensowenig ist es vortheilhaft für die folgende Ladung, da, wie man gesehen hat, die Substanzen, auf welche man wirken will, dann ganz andere sind. Auf der negativen Platte befindet sich schwefelsaures Bleioxyd, welches durch die Entladung gebildet wurde, und schwefelsaures Bleioxyd, welches durch die lokale Thätigkeit erzeugt wurde, nebst mehr oder weniger unverändertem Ueberoxyd. Auf der positiven Platte findet man das durch die Entladung gebildete schwefelsaure Bleioxyd und

zuweilen einen Ueberschuß an schwammigem Blei. Wenn daher das Bleiüberoxyd, auf welches bei der Ladung nicht gewirkt wird, nicht sehr reichlich ist, muß die Menge des Bleigemisches auf beiden Seiten annähernd gleich groß sein.

2. Man muß dafür sorgen, daß die Schwefelsäure in genügender Menge vorhanden ist, damit noch etwas in der Lösung vorhanden sei, nachdem alles nutzbare Blei in schwefelsaures Bleioxyd verwandelt ist. Würde die Schwefelsäure ganz verbraucht werden und nur Wasser zurückbleiben, so würde sich ein Oxyd oder Hydrat bilden, dessen Einwirkung auf die Batterie wahrscheinlich schädlich wäre.

Rheintelegraph.

Von A. SCHELL, Inspektor bei der Generaldirektion der großh. badischen Staatsbahnen.

Die Vermehrung der Verbindungsstraßen zwischen Baden und dem Elsaß machte die Herstellung von drei festen Rheinbrücken für den Bahnverkehr, und zwar bei Hüningen, Neuenburg, Altbreisach, dagegen für den Straßenverkehr von sieben Schiffbrücken über den Rhein, und zwar bei Neuenburg, Weisweil, Kappel, Ottenheim, Neufreistett, Greffern, Plittersdorf nöthig.

Durch diese Vermehrung sind nunmehr sieben feste Rheinbrücken, zwei Schiffbrücken für den Bahnverkehr, 11 Schiffbrücken für den Landstraßenverkehr, im Ganzen 20 Rheintübergänge im Großherzogthum Baden vorhanden.

Der Bestand der feststehenden Rheinbrücken ist in jeder Weise durch deren Anlage, Ausführung u. s. w. gesichert, allein in gleichem Maße konnte naturgemäß für die Schiffbrücken nicht gesorgt werden, weshalb deren Erhaltung besondere Vorsichtsmaßregeln nöthig machte. Die Hochwasser des Rheines, welche zu jeder Zeit des Jahres auftreten können und deren Verlauf wesentlich von den Wasserständen der einmündenden Flüsse abhängig ist, sowie die auf dem Rheine betriebene Flößerei, können in erster Reihe den Bestand dieser Brücken bedrohen, sofern nicht rechtzeitig vorgesorgt wird.

Diesen Gefahren stets und rechtzeitig zu begegnen, ist daher mit die wichtigste Aufgabe für den Brückenunterhaltungsdienst.

Die auf dem Rheine betriebene Flößerei vollzieht sich vorzugsweise auf den Strecken Waldshut—Basel und Kehl bis Mannheim u. s. w. Die dem badischen und württembergischen Schwarzwalde entstammenden Holztransporte werden vorzugsweise auf der Kinzig dem Rheine

zugeflößt und nehmen von Kehl bzw. von der Einmündungsstelle der Kinzig in den Rhein ab ihren Weg nach dem Unterrhein und Holland. Zur Regelung des Flößerei- und des Schifffahrtbetriebes auf dem Rheine sind durch die Uferstaaten Gesetze und Verordnungen (Rheinschifffahrtsakte), sowie besondere Brückenordnungen erlassen worden. Nach der bezüglichen Verordnung soll jedem Floß (Holztransport), ob groß oder klein, in angemessenem Abstand eine Wahrschau vorausfahren, deren Bestimmung ist, dem nachfolgenden Floße Hindernisse möglichst fern zu halten, sowie die muthmaßliche Zeit des Eintreffens des ersteren an den Schiffbrücken anzumelden. Diese Verordnung hat im Allgemeinen sich gut bewährt und bietet auch eine gewisse Sicherheit für den Flößereibetrieb selbst.

Durch die oben erwähnte Vermehrung der Rheintübergänge, welche Schiffe und Flöße passieren müssen, ergab sich jedoch bald, daß die Wahrschau eine nicht ausreichende Maßnahme sei, um einen möglichst ununterbrochenen Straßsenverkehr zu sichern.

Diese Wahrnehmung in Verbindung mit dem Umstande, daß wegen der isolirten Lage der Brücken bei Neufreistett, Greffern und Plittersdorf Hochwasser und von Kehl aus abgetriebene Holzstämme dem Brückenbedienungspersonal nicht rechtzeitig gemeldet werden konnten und deshalb unverhinderbare Beschädigungen an den Schiffbrücken stattgefunden hatten, gaben den Anlaß, Vorkehrungen gegen fernere derartige Zufälligkeiten in der möglichst wirksamsten Weise zu treffen. Die aus letzterem Grunde zwischen dem Großherzogl. Badischen Handelsministerium und dem Kaiserl. Oberpräsidium für Elsaß-Lothringen gepflogenen Unterhandlungen führten zu einer am 1. August 1876 zu Kehl stattgefundenen Konferenz zwischen Kommissären der beiderseitigen Flußbauverwaltungen der Großherzogl. Badischen Bahnverwaltung, sowie einiger hierzu geladenen Beamten der in Betracht kommenden Verkehrsanstalten, um die im Interesse des gesicherten Bestandes der Schiff- und Bahnbrücken zu treffenden Maßnahmen zu berathen. Beiderseits wurde hierbei anerkannt, daß die Schifffahrt und Flößerei auf der Strecke Kehl—Plittersdorf künftig in einer unbedingt gesicherten Weise zu betreiben und in Ausführung einer desfallsigen Bestimmung der Abgang der Schiffe und Flöße von einer zur anderen Brücke mittels einer herzustellenden, zu jeder Zeit benutzbaren Signaleinrichtung zu melden sei.

Die Zusammenstellung der Bedingungen für den künftigen Schifffahrts- und Flößereibetrieb auf den mehrgenannten Strecken führte daher ohne Weiteres zur Anlage einer elektrischen Signal-Telegrapheneinrichtung, welche nachfolgend beschrieben werden soll.

Für den Flußbau- bezw. Brückendienst sind badische Angestellte in Auenheim, Neufreistett, Greffern und Plittersdorf stationirt bezw. in den am rechten Rheinufer in unmittelbarer Nähe der Brücken hergestellten flußbauärrischen Gebäude untergebracht. Am linken Rheinufer sind in ähnlicher Weise die Angestellten der Elsasser Flußbaubehörde stationirt bezw. untergebracht.

Da durch den erwähnten Konferenzbeschluss festgesetzt wurde, daß die auf der Strecke Kehl—Plittersdorf herzustellende Signal-Telegrapheneinrichtung auf dem rechten Rheinufer zu führen, diese aber möglichst zum Anschluß an die Bahntelegraphennetze der Großherzogl. Badischen und Elsasser Bahnverwaltung zu bringen sei, so wurde in Ausführung desselben auf dem linken Rheinufer eine Telegrapheneinrichtung, und zwar auf der Strecke vom Stromwarthause bei der Plittersdorf-Selzer Brücke bis zur Bahnstation Selz auf eine Länge von 3,13 km nöthig. Die Bahnstationen Kehl und Selz bilden somit die Anschlußpunkte der Signal-Telegrapheneinrichtung an die beiderseitigen Bahntelegraphennetze. Eine Verbindung derselben durch den Rhein bezw. eine Kabelanlage wurde vorerst nicht für nöthig erachtet und daher sind die Anlagen auf den beiden Rheinufeln nicht in Zusammenhang gebracht, d. h. nicht ununterbrochen verbunden.

Aus dem bereits Erwähnten ergibt sich, daß auf dem rechten Rheinufer die Stationen Kehl, Auenheim, Neufreistett, Greffern, Plittersdorf, auf dem linken Rheinufer die Stationen Selz-Rheinbrücke, Selz-Bahnstation der Signal-Telegraphenanlage — Rheintelegraph genannt — gelegen sind.

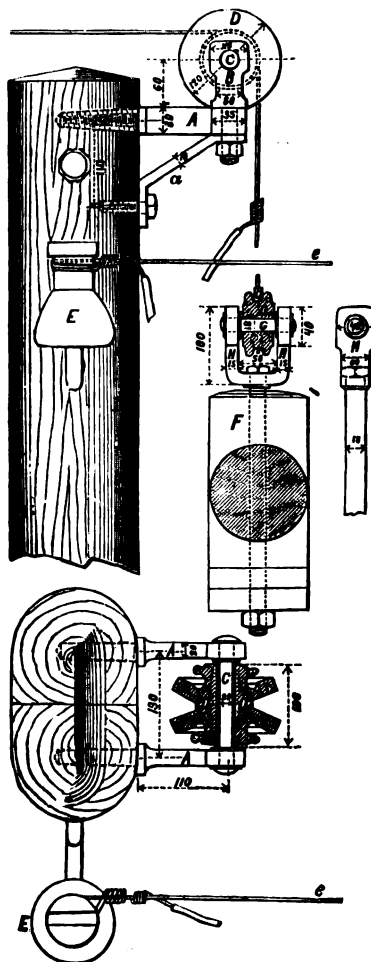
Die zur Verbindung der auf dem rechten Rheinufer gelegenen Stationen nöthige Linie ist längs der Hochwasserdämme der Kinzig, des Rheines, sowie der Uferbauten des letzteren, mit theilweiser Benutzung nahegelegener Straßen und Wege, als auch der mit Kleingehölz bestandenen Flächen des Ueberschwemmungsgebietes desselben geführt. Dieser mannigfaltige Wechsel in dem Linienzuge veranlaßte auch mehr oder weniger Schwierigkeiten, insbesondere bei der Ausführung der Ueberspannung einzelner Altwasser des Rheines, sowie der Theilstrecken, welche im Ueberschwemmungsgebiete desselben liegen.

Die Ueberschreitung einzelner Altwasser ergab Spannweiten von 80 bis 150 m.

Für letzteren Zweck wurden daher besondere Konstruktionen nöthig. Die im gegebenen Falle mehrfach mit Vortheil angewandte Konstruktion ist in Fig. 1 in der Ansicht und im Grundrisse dargestellt. An dem oberen Ende einer gekuppelten Stange oder eines Doppelständers sind zwei schmiedeiserne Konsolträger *A*, die als Stütze für zwei hiermit verschraubte Lager-

halter *B* einer horizontalen und drehbaren Axe *C* dienen, auf die eine Porzellanrolle *D* von 120 mm Durchmesser und 100 mm Länge aufgekeilt ist, ein- bezw. angeschraubt. Die durchlaufende Leitung *e* ist an den Doppelständer oder die gekuppelte Stange geführt bezw. an dem seitlich eingeschraubten Isolator *E* abgespannt. Das die freie Oeffnung überspannende Leitungsstück *f* ist an die durchlaufende Leitung nicht angeschlossen, sondern zunächst als eine für sich bestehende Leitung behandelt.

Fig. 1.



Zu letzterem Behuf ist das Leitungsstück auf den an den beiden Altwasserufern aufgestellten Doppelständern gelagerten drehbaren Porzellanrollen *D* frei aufgelegt und dessen Enden mittels entsprechender Gewichte belastet und gespannt. Die Isolirung der Leitung gegen die gußeisernen Gewichte *F* ist in der Weise bewirkt, daß das Drahtende um eine Porzellanrolle *O*, die auf einer horizontalen, in einem Gabelhalter *H* gelagerten Axe *G* gesteckt ist, um sich selbst geschlungen und verbunden ist. Gewicht und Rollenträger sind mittels eines Schraubenbolzens verbunden. Die Verbindung zwischen

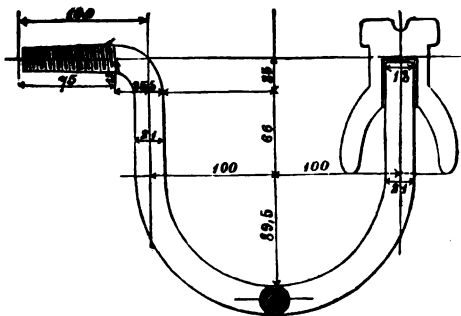
der durchlaufenden Leitung und dem die Öffnung frei überspannenden Leitungsstück ist durch ein freihängendes Stück isolirten Leitungsdrahtes, der zunächst dem Isolator *E* mit der durchlaufenden und zunächst der Gewichtsrolle mit dem freitragenden Leitungsstücke verbunden bzw. verlöthet ist, hergestellt.

Der Ausdehnung bzw. Zusammenziehung des Drahtes entsprechend ändert das Gewicht seine Lage, so daß die Spannung der Leitung deren Temperaturgrad entspricht. Die Belastungsgewichte sind so bestimmt, daß sie den vierten Theil der absoluten Festigkeit des Leitungsmaterials entsprechen.

Diese Ueberführungsart hat bis jetzt zu keinerlei Unregelmäßigkeiten Anlaß gegeben, und bei der niedrigsten Temperatur im Winter 1879 selbst ist kein Draht gerissen.

Die Sicherung der Linie bzw. der Leitung auf den im Ueberschwemmungsgebiete des Rheines gelegenen Strecken wurde im Allgemeinen dadurch bewirkt, daß ein Gestänge nicht hergestellt, dagegen die Leitung an den in großer

Fig. 2.



Zahl und in ziemlich regelmäßigen Abständen sich vorfindenden Bäumen (Pappeln) befestigt wurde. Für letzteren Zweck wurde die in Fig. 2 dargestellte Bogenstütze ¹⁾ verwandt. Durch deren Ausbiegung ist vermieden, daß austreibende Pappelschößlinge ohne Weiteres mit der Leitung in Berührung kommen können.

Da die Pappeln in einer regelmäßigen Zuglinie nicht stehen und deren gegenseitige Entfernung auch verschieden ist, so erschien eine Sicherung der Leitung gegen Brechen, namentlich bei Sturmwind, geboten. Letztere wurde dadurch getroffen, daß die Leitung möglichst tief an den Bäumen angebracht wurde, und um die Beweglichkeit der Stämme zu verringern, diese in einer Höhe von etwa 7,5 m über dem Boden abgekipfelt und selbstredend zunächst der Leitung gehörig ausgeästet wurden. Die manigfachen Stürme, die diese Leitung bis jetzt zu ertragen gehabt hat, sind spurlos vorübergegangen.

¹⁾ Gewicht der Bogenstütze 1,5 kg, des Isolators 0,62 kg, beide zusammengeklippt 2,2 kg.

Auf der Strecke Selz-Rheinbrücke—Selz-Bahnstation ist die Leitung gleichfalls auf einem großen Theile des Weges in obiger Weise an Bäumen angebracht. Ein Abkipfen der Bäume war hier nicht thunlich, weil dieselben längs der Landstraße stehen und aus Schönheitsrücksichten hiervon Umgang genommen werden mußte.

Die in der angedeuteten Weise hergestellte Leitung dient gleichzeitig für den Signal- und Telegraphendienst. Für ersteren Zweck ist dieselbe als Lätewerklinie mit den Kreisen Auenheim—Neufreistett, Neufreistett—Greffern, Greffern—Plittersdorf eingerichtet, d. h. auf den Lätewerkstationen Auenheim, Neufreistett, Greffern, Plittersdorf sind die Stromerzeuger Siemens'sche Induktoren und Lätewerke für die Signalabgabe aufgestellt. Für den Telegraphendienst sind Morse-Apparate nach Siemens'scher Konstruktion auf den Stationen Kehl-Bahnhof, Neufreistett, Greffern, Plittersdorf aufgestellt.

Die zweifache Benutzung der einen Leitung wird auch hier durch die Anwendung kräftiger Induktionsströme für die Lätewerkeinrichtung und schwacher Ruhestrome für die Telegrapheneinrichtung in der ziemlich allgemein angewandten Weise vollzogen.

Der Ruhestrom ist so schwach, daß beim Telegraphiren die Lätewerke nicht ausgelöst werden.

Fig. 5 auf S. 380 stellt die der fraglichen Anlage zu Grunde liegende Anordnung dar.

Die Leitung ist aus 4 mm starkem und verzinktem Drahte hergestellt; demgemäß beträgt deren Leitungswiderstand auf der Strecke:

Kehl-Bahnstation — Auenheim—Kinzigemündg.	4,5 km,	47,9 S.-E.,
Auenheim—Neufreistett . .	14,0 -	149,0 -
Neufreistett—Greffern . . .	10,0 -	110,8 -
Greffern—Plittersdorf . . .	25,5 -	271,8 -
	<u>54,0 km,</u>	<u>579,5 S.-E.,</u>

dagegen:

für Selz-Rheinbrücke—Selz-

Bahnstation	3,13 -	33,37 -
mithin zusammen	57,13 km,	612,42 S.-E.

Der Widerstand der Elektromagnetspulen der für den Telegraphendienst verwendeten Siemens'schen Apparate beträgt 40 bis 45 S.-E.

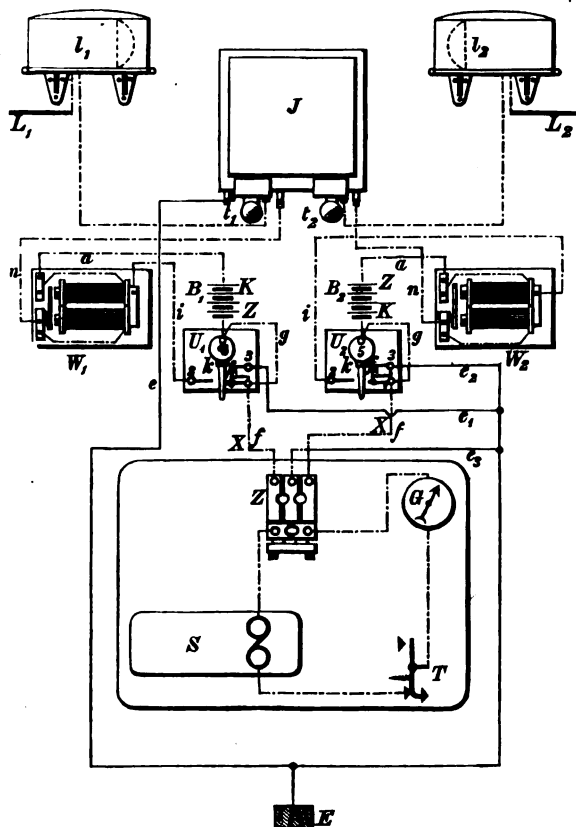
Da die Apparate mit Relais nicht versehen sind, so sind:

- 5 Stück Siemens'sche Ballon-Elemente in Kehl und
- 5 - Siemens'sche Ballon-Elemente in Neufreistett für den Kreis Kehl—Neufreistett;
- 4 - Siemens'sche Ballon-Elemente in Neufreistett und
- 3 - Siemens'sche Ballon-Elemente in Greffern für den Kreis Neufreistett—Greffern;

- 6 Stück Siemens'sche Ballon - Elemente in Greffern und
 6 - Siemens'sche Ballon - Elemente in Plittersdorf;
 29 Stück Elemente als Batterien für die Linie Kehl—Plittersdorf in Verwendung.

Da wegen des Brückendienstes der Signaldienst die oben angegebene Kreistheilung erforderte, so war deren Beibehaltung auch für den Telegraphendienst geboten. Für die Bedürfnisse des letzteren war jedoch die Verbindung der einzelnen Kreise unter sich, als auch

Fig. 3.



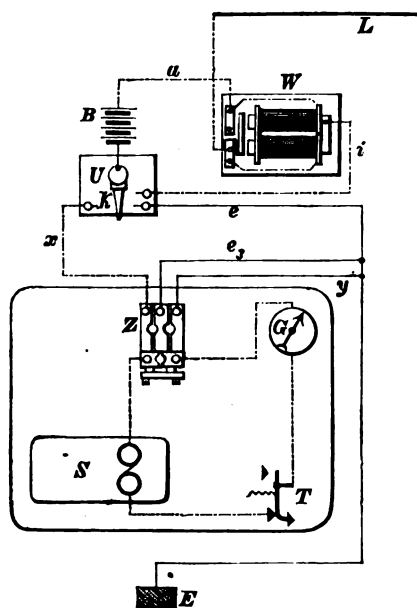
zu einer durchgehenden Linie unentbehrlich. Letztere Bedingung im Zusammenhange mit den Anforderungen für den Signaldienst und für den Telegraphenbetrieb bei Ruhestromschaltung machten daher eine besondere Einrichtung nöthig, die von Ober-Ingenieur Frischen seiner Zeit vorgeschlagen wurde und auch zur Ausführung gelangte. Dieselbe ist in Fig. 3 und 4 dargestellt.

Zur Erläuterung der letzteren ist zunächst zu bemerken, daß der vollständige Morse-Apparat aus einem Normal-Farbschreiber S , einem Schlüssel T , einem Galvanoskop G und einem Blitzableiter Z auf gemeinschaftlichem Grundbret auf einem Tische besteht.

Die Apparate für die Zwischenstationen sind außerdem mit je zwei Weckern W_1 und W_2 mit Selbstunterbrechung und je 10 S.-E. Widerstand der Elektromagnetspulen und mit Fallscheiben, ferner mit je zwei Kurbelumschalter U_1 und U_2 versehen; dagegen die Endstationen mit je einem Wecker W mit Selbstunterbrechung und je 10 S.-E. Widerstand der Elektromagnetspulen, und mit Fallscheiben, sowie mit je einem Kurbelumschalter U ausgerüstet.

Die Verbindung der einzelnen Apparate ist in der Weise bewirkt, daß die Liniendrähte L_1 und L_2 , in welche die Stationsläutewerke l_1, l_2 zweier Kreise eingeschaltet sind, an den Induktor J und von hier durch die Drähte n an die Wecker W_1 und W_2 , zu dem Kupfer- und Zinkpole der Batterien B_1 und B_2 geführt sind.

Fig. 4.



Die entgegengesetzten Zink- und Kupferpole der Batterien B_1 und B_2 sind mit der Axe 5 der Kurbel k der Umschalter U_1 und U_2 verbunden.

Die Umschaltkontakte 2 sind durch i mit den Weckern W_1 und W_2 , die Kontakte 1 durch X mit den betreffenden Schienen des Blitzableiters Z einerseits und andererseits durch g mit der Kurbelaxe 5 bzw. den Batterien, die Kontakte 3 dagegen durch e_1 und e_2 mit der Erdleitung E verbunden, an die auch die Spule des Induktors mittels des Drahtes e , und das Gestell des Blitzableiters Z mittels des Drahtes e_3 beständig gelegt ist.

Der Schreibapparat S ist einerseits mit der linken Schiene des Blitzableiters und andererseits mit dem Ruhekontakte des Schlüssels T verbunden.

Die Schlüsselaxe ist durch das Galvanoskop G mit der rechten Schiene des Blitzableiters Z

verbunden. Stehen die Kurbeln k der Umschalter U_1 und U_2 beide nach links, so ist der Schreibapparat, Schlüssel und das Galvanoskop ausgeschaltet, da die an dem Kontakt 1 angebrachten kleinen Hebel f auf dem Kontakte 3 liegen; dadurch wird L_1 über W_1 , a , g , 1, f , 3, e_1 an Erde E gelegt und in ähnlicher Weise wird L_2 über W_2 mit der Erde E verbunden.

Wird dagegen eine Kurbel k nach rechts gestellt, so hebt diese den kleinen Hebel f von dem Kontakt 3 ab und schaltet den Schreibapparat, Taster, Galvanoskop als Endstation in die zugehörige Linie ein.

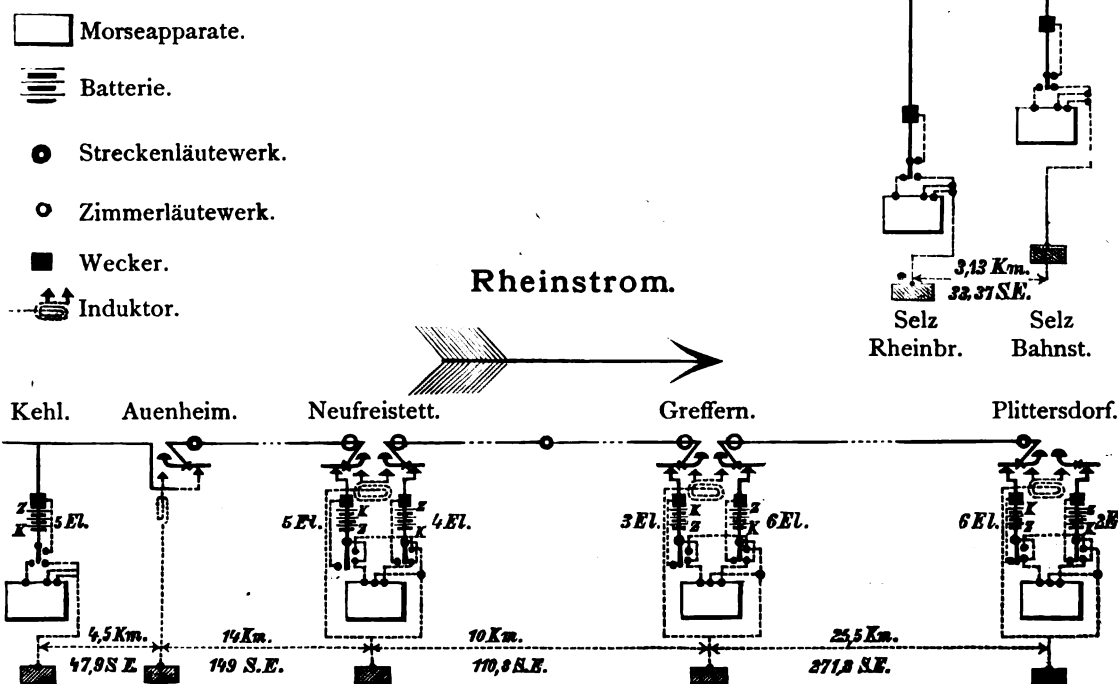
Werden beide Kurbeln k nach rechts gestellt, so werden beide Hebel f von dem Kontakt 3 abgehoben, d. h. die Endverbindung von

gleichgerichteten Induktorströme diese Anziehung bewirken und somit die Läutwerke auslösen.

Will eine Station ihre Nachbarstation rufen, so stellt sie die Kurbel k des Umschalters U derjenigen Richtung, in welcher die zu rufende Station liegt, auf den Kontakt 1 und unterbricht nun mit dem hierdurch in die Linie eingeschalteten Taster T . In der gerufenen Station wird der beständig in die Linie geschaltete Wecker W hierdurch in Thätigkeit gesetzt und so die Station veranlaßt, gleichfalls die Kurbel k auf 1 zu stellen, d. h. den Apparat in die Linie zu schalten. Beide Stationen sind auf diese Weise zum Telegraphiren verbunden.

Die Wecker W werden von dem starken, dem Ruhestrome gleichgerichteten Induktions-

Fig. 5.



beiden Liniendrähten L_1 und L_2 gelöst und der Schreibapparat, Taster, das Galvanoskop als Zwischenstation in die durchgehende Linie L_1 , a , B_1 , 1, X , S , T , G , a , X , 1, B_2 , a , L_2 eingeschaltet.

Zur Vermeidung von Unregelmäßigkeiten im Dienste setzt diese Anordnung sowohl eine gleichstimmige Schaltung der Batterien B_1 und B_2 , sowie dieser entsprechend die Anwendung verschieden gerichteter Induktionsströme nach den beiden Signalrichtungen, d. h. daß der in der Richtung L_1 wirkende Strom ein Kupfer-, dagegen der in der Richtung L_2 wirkende ein Zinkstrom ist, voraus. Da die Induktor- und Batterieströme von verschiedener Intensität sind, so müssen die Abreißfedern der Glockenwerke so stark gespannt sein, daß der Ruhestrom ihre Anker nicht anzuziehen vermag, dagegen die

ströme nicht beeinflusst, was durch eine entsprechende Schaltung derselben erreicht ist. Wenn dagegen der durch den Wecker gehende Ruhestrom unterbrochen wird, so schließt der abfallende Weckeranker die Batterie B kurz, damit während der Unterbrechung des Ruhestromes dennoch der Wecker mit Selbstunterbrechung zu arbeiten vermag.

Da, wie oben angegeben, die Station Auenheim nur für den Signaldienst eingerichtet und somit nicht ohne Weiteres in der Lage ist, wahrzunehmen, ob und zu welcher Zeit die Linie für den Telegraphendienst in Anspruch genommen ist, so erschien es im Interesse der Erhaltung eines ungestörten telegraphischen Verkehrs gelegen, durch eine entsprechende Einrichtung dafür zu sorgen, daß Läutwerkssignale nicht gegeben werden, so lange telegraphiert wird.

Da ohnehin aus dienstlichen Gründen es wünschenswerth erschien, den an der Kinzeinmündung stationirten Angestellten über besondere Vorkommnisse mittels Signalen verständigen zu können, so wurde zu diesem Zwecke, sowie zur Verhütung der Abgabe von Läutewerksignale durch die Station Auenheim während der Dauer des telegraphischen Verkehrs eine besondere Klingelwerkeinrichtung zwischen Kehl-Bahnhof und Auenheim errichtet.

Ohne die in Kehl eingeholte Erlaubniß zur Abgabe von Läutewerksignalen darf daher die Station Auenheim den Signaldienst nicht ausüben bezw. Signale abgeben. (Schluß folgt.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Elektrizitätsausstellung in Wien.] Das Zentralkomité für die internationale elektrische Ausstellung in Wien 1883 (vgl. S. 121 und 163) hat soeben mit Versendung von Einladungen zur Beschickung dieser Ausstellung begonnen. Das k. k. Handelsministerium hat für die Ausstellung, welche vom 1. August bis 31. Oktober 1883 dauern soll, die Rotunde sammt Annexen der Weltausstellung von 1873 zur Verfügung gestellt. Die zur Ausstellung zugelassenen Gegenstände zerfallen in folgende 15 Klassen:

1. Kl. Elektrische Krafterzeugungsmaschinen, Thermosäulen, magneto- und dynamoelektrische Maschinen.
2. Kl. Elektrische Akkumulatoren und Regulatoren, Planté'sche und die denselben verwandten Säulen.
3. Kl. Apparate zur Messung der elektrischen Ströme in Bezug auf Intensität, Widerstand, Quantität, Ergiebigkeit u. s. w.
4. Kl. Elektrische Beleuchtung.
5. Kl. Telephonie.
6. Kl. Telegraphie.
7. Kl. Galvanoplastik und Elektrochemie.
8. Kl. Transmission der bewegenden Kraft durch Elektrizität.
9. Kl. Anwendung der Elektrizität in der Kriegswissenschaft.
10. Kl. Anwendung der Elektrizität im öffentlichen und besonders im Eisenbahndienste.
11. Kl. Anwendung der Elektrizität in der Medizin, Chirurgie, Astronomie, Meteorologie, Geodäsie und Landwirthschaft.
12. Kl. Anwendung der Elektrizität zu häuslichen Zwecken, und zwar Glocken, Feueranzeiger u. s. w.
13. Kl. Diverse Anwendungen der Elektrizität, wie Magnete, Magnetenadel, Reflektoren u. s. w.
14. Kl. Motoren, Krafterzeuger und Apparate, um die elektrischen Maschinen in Bewegung zu setzen, die Thermosäulen zu nähren und zur Bedienung der Akkumulatoren.
15. Kl. Werke über Elektrizität und diesbezügliche Sammlungen.

Die Aussteller haben für den ihnen überlassenen Raum keinerlei Gebühren zu zahlen. Das Zentral-Komité übernimmt sogar die Herichtung und Ausschmückung der Rotunde und stellt die zur Beleuchtung im Allgemeinen nöthige Kraft unentgeltlich.

Die in Oesterreich-Ungarn noch nicht patentirten Ausstellungsgegenstände werden den Patentschutz bis Ende des Jahres 1883 genießen. Diese Gegenstände sind speziell dem Direktions-Komité der internationalen elektrischen Aus-

stellung in Wien anzumelden. — Es wird keinerlei Prämiirung stattfinden.

Bis 15. Juli 1883 müssen alle Ausstellungsgegenstände auf den ihnen zugewiesenen Plätzen aufgestellt, ebenso die Ausschmückung des betreffenden Raumes vollendet sein.

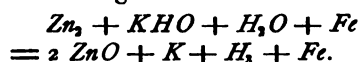
Die Zulassungsgesuche müssen längstens bis zum 1. Januar 1883 an das Direktions-Komité der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien, I., Hefsgasse No. 1, eingesandt werden.

[Bennetts galvanisches Element.] Nach The Electrician, 8. Bd., S. 236 und 253, hat Alfred R. Bennett der Philosophical Society zu Glasgow kürzlich eine von ihm erdachte neue Konstruktion eines galvanischen Elementes vorgebracht, als dessen Hauptvorzüge er vor Allem die aufsergewöhnlich geringen Kosten der Herstellung und Unterhaltung desselben, dann aber auch seine große Wirkungsdauer bezeichnet. Letztere soll die eines Leclanché-Elements überreffen.

Das Element ist ein solches mit nur einer Flüssigkeit. Die angewandten Metalle sind Eisen und Zink; als Flüssigkeit dienen Lösungen kaustischer Alkalien. Da Eisen bekanntlich in einer solchen Lösung nicht rostet, so vermuthete Bennett und fand es auch durch den Versuch bestätigt, daß das Eisen dem Zink gegenüber sehr stark elektronegativer werden müsse. Es zeigte sich jedoch, daß bei Anwendung einer einfachen Eisenplatte diese sehr bald durch den sich an ihr entwickelnden Wasserstoff polarisirt und damit die Wirkung des Elementes erheblich geschwächt würde. Bennett umgiebt deshalb das Eisen mit Bohr- und Drehspänen, welche dem Wasserstoff eine viel größere Fläche bieten und das Entweichen desselben sehr erleichtern.

Die elektromotorische Kraft des Elementes ist konstant, wenn der äußere Widerstand nicht sehr groß ist. Bei größerem äußeren Widerstande ist sie zwar nicht ganz konstant, erreicht aber nach einer kurzen Ruhepause wieder ihre ursprüngliche Größe. Setzt man die elektromotorische Kraft eines Daniell'schen Elements gleich 1, so ergibt sich im Mittel diejenige eines Bennet'schen Eisenelementes gleich 1,23, während die eines guten Leclanché-Elements gleich 1,30 ist.

Die chemische Wirkung in dem Element ist bei Anwendung von Kalilösung als Flüssigkeit nach Bennet wahrscheinlich die durch die folgende Formel dargestellte:



An der positiven Platte wird also der Sauerstoff des Kali und des Wassers ausgeschieden und verbindet sich mit dem Zink zu Zinkoxyd, während an der negativen Eisenplatte Kalium

und Wasserstoff frei werden. Nun tritt noch eine sekundäre Wirkung auf. Das metallische Kalium zersetzt ein Molekül Wasser in dem negativen Theile der Zelle, verbindet sich mit dem Sauerstoff und einem Theile des frei werdenden Wasserstoffs wieder zu Kaliumhydroxyd, so daß nur Wasserstoff an der Eisenplatte auftritt. Die Endprodukte in der Zelle sind also

$$2 \text{ Zn O} + \text{ KHO} + \text{ H}_2 + \text{ Fe}.$$

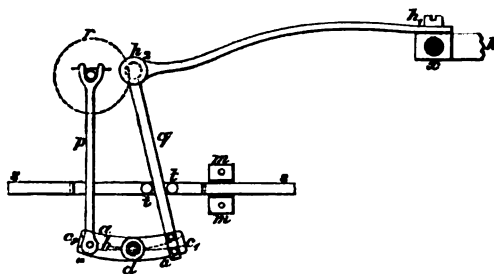
Die Kalilösung wird also in dem positiven Theile des Elementes verbraucht, im negativen wieder hergestellt.

Wegen der Neigung der kaustischen Alkalien, Kohlensäure aus der Luft zu absorbiren, hält es Bennett für zweckmäßig, die Flüssigkeit gegen Zutritt der Luft abzuschließen. Um gleichzeitig aber auch das Entweichen des Wasserstoffs zu ermöglichen, konstruirt er seine Batterie folgendermaßen: Eine Thonzelle von 0,175 m Höhe, welche aber nur etwa bis 0,1 m über dem Boden porös ist, füllt er vollständig mit der betreffenden anzuwendenden Flüssigkeit und schließt dann die Thonzelle luftdicht durch einen Stöpsel, durch welchen die Zinkstange ebenfalls luftdicht hindurchgeht. Diese Zelle wird in ein Gefäß aus Weißblech von etwa 0,125 m Höhe und ungefähr gleichem Durchmesser gesetzt. Der Zwischenraum zwischen der Thonzelle und dem Blechgefäß wird mit Dreh- und Bohrspänen vollständig ausgefüllt. Dadurch ist der Zutritt der Luft zur Flüssigkeit vermieden, die Verdunstung der Flüssigkeit verhindert und auch einem übermäßigen Nafswerden der Bohrspäne vorgebeugt. Die Batterie wirkt nämlich am vorteilhaftesten, wenn die Bohrspäne nur angefeuchtet sind, aber nicht in der Flüssigkeit selbst stehen.

[Morse-Schreibhebel für Ruhe- und Arbeitsstrom.] Der Normalfarbschreiber der Deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung ist bekanntlich in Ruhestrom- und in Arbeitsstromleitungen verwendbar, und es erfordert die Umstellung seines Schreibhebels von Ruhestrom auf Arbeitsstrom und umgekehrt nur die Lüftung bzw. die Anziehung einer einzigen Schraube. Die richtige Größe dieser Lüftung und Anziehung zu treffen, ist Sache des die Umstellung vornehmenden Beamten. Es kann Fälle geben, wo man die gute Einstellung nicht von dem Geschick und der Sorgfalt des Umstellenden abhängig sein lassen will, und wo man deshalb die Umstellung rein mechanisch mit einem einzigen Handgriff ausführen zu können wünscht. Eine Anordnung dazu hat kürzlich der Ober-Telegraphenassistent Silomon in Lingen angegeben.

Dieselbe kommt darauf hinaus, daß nach Maßgabe der unten stehenden Skizze das Schreibbrädrchen r mittels einer auf seine Axe wirkenden Schubstange p bewegt wird, welche an dem linken Ende eines kleinen gleicharmigen,

zweiarmigen Hebels $c_1 c_2$ befestigt ist, und daß dieser Hebel mittels der Zugstange q sowohl von seinem linken, wie von seinem rechten Ende aus mit dem Ende h_2 des Ankerhebels verkuppelt werden kann, so daß bei der Anziehung des Ankers das Schreibbrädrchen im ersten Falle gehoben, im zweiten Falle gesenkt wird. Auf die Axe x ist der nach rechts gerichtete Ankerhebel h und daneben der Arm $h_1 h_2$ aufgeschraubt; am Ende h_2 ist ein Zapfen eingeschraubt, um welchen sich die Stange q dreht, wenn sie mittels der an der Rückseite der Vorderwand des Apparatgestelles liegenden gekrümmten Stange s nach links oder rechts geschoben wird; ihre Führung erhält s theils in dem an die Rückseite angeschraubten Bügel $m m$, theils in einem Schlitz der Wand selbst, durch welchen ein in das linke Ende von s eingeschraubter Stift hindurchgreift; vor der Apparatwand sitzt auf dem Stift ein Knopf, mittels dessen die Stange s verschoben wird, und ein Zeiger, welcher auf einer Skala die Größe der Verschiebung erkennbar macht bzw. bei Stellung auf zwei mit **A** und **R** bezeichnete Marken die



richtige Einstellung für Arbeits- oder Ruhestrom verbürgt. Die Stange q umfassen zwei aus der Kröpfung der Stange s vorstehende Stifte t, t' . Der Hebel $c_1 c_2$ dreht sich um einen durch die Apparatwand gehenden Zapfen d ; eine vor der Apparatwand auf d aufgeschraubte Mutter verhindert das Herausschlüpfen von d , ohne aber $c_1 c_2$ fest an die Apparatwand zu pressen. Auf der Rückseite von $c_1 c_2$ ist eine Rippe, welche von zwei Stiften in q oben und unten umfaßt wird. Die Rippe ist in der Mitte dünner, als an den beiden Enden, damit in allen Lagen des Hebels $h h_1 h_2$ und des Hebels $c_1 c_2$ die Umstellung der Stange q ohne Verbiegung einzelner Theile bewirkt werden kann. Der Hebel $c_1 c_2$ ist nach einem Kreise gekrümmt, der seinen Mittelpunkt an dem Orte hat, wo der Zapfen in h_2 sich bei der mittleren Lage des Ankerhebels befindet.

Die Skizze zeigt die Theile für Ruhestromschaltung verbunden; r hebt sich, wenn sich h_2 senkt und das rechte Ende von h mit dem Anker sich hebt. Für Arbeitsstrom müßte s links gezogen werden, so daß q bei c_2 auf den Hebel $c_1 c_2$ wirkt, r sich also zugleich mit h_2 hebt und senkt.

[Unterirdische Leitungen in Frankreich.] Die Legung der unterirdischen Telegraphenleitung zwischen Paris und Nancy ist im Laufe des Monats September vollendet worden, und auch zwischen Paris und Marseille ist die Legung des Kabels soweit vorgeschritten, daß dasselbe bald wird in Betrieb genommen werden können.

[Telephonischer Musikgenuß.] Ueber die Vorrichtungen, die Dr. Moser neulich getroffen hatte, um 48 im Saale der Internationalen Telephongesellschaft zu Paris befindlichen Personen die Konzerte im Hippodrom hören zu lassen, berichtet Niaudet im *Électricien* (1882, S. 505): Im Hippodrome waren auf einem Brete 25 Mikrophone, soviel wie möglich gegen Staub geschützt, befestigt. Das Bret wurde von vier Fäden in einer etwas schiefen Lage und höher als die Instrumente gehalten. Als Batterie für die Mikrophone dienten Akkumulatoren nach Reynier-Faure; man hatte Anfangs 3, schaltete dann noch einige ein, bis schließlich 9 den Strom auf 12 Ampère erhalten konnten. Der Strom durchlief die Mikrophone und dann die 24 primären Spiralen der 24 Induktoren in 2 Schließungen zu je 12. Die 24 Sekundärspiralen waren gruppirt in 4 Schließungen zu je 6; ihr Widerstand betrug $4 \cdot 300 = 1200$ Ohm. Die beiden Plätze sind durch 2 Telephondrähte verbunden, von denen indeß nur einer für diesen besonderen Zweck benutzt werden konnte, da der andere anderweitig gebraucht wird; die Linie ist etwas über 3,5 km lang. Die 48 Personen hatten je 2 Telephonempfänger, in 6 Schaltungen zu 16. Der Erfolg wird als vollkommen befriedigend bezeichnet.

[Verhalten des Phosphorbronzedrahtes bei Beanspruchung durch Zugkräfte.] In Dingers Polytechnischem Journal, Bd. 245, S. 64 ff., hat Prof. H. Fischer in Dresden die Ergebnisse einer Reihe von Untersuchungen über das Verhalten des Phosphorbronzedrahtes bei der Beanspruchung durch Zugkräfte berichtet, welche er mit Drähten aus der Fabrik von L. Weiller zu Angoulême angestellt hat (vgl. S. 157, 117, 83, 73). Die Untersuchungsergebnisse machen die wesentlichen Aenderungen der Festigkeits- und Elastizitätsverhältnisse durch das bei der Vorrichtung der Versuchsobjekte beobachtete Arbeitsverfahren anschaulich. Die Untersuchung erstreckte sich auf 10 Drahtproben; 5 derselben waren durch Ausglühen nach dem Ziehen erweicht; den übrigen waren durch verschieden oft Passiren eines Drahtzuges verschiedene Härtegrade ertheilt worden. Die Beobachtungen wurden mit Hülfe eines selbstregistrirenden Zerreißapparates nach Reusch des mechanisch-technologischen Laboratoriums der Dresdner technischen Hochschule durchgeführt. Prof. Fischer faßt die Ergebnisse seiner Versuche in einer Tabelle

zusammen und reiht daran noch Mittheilungen über Versuche mit 5 Proben geglühten Silicium-Kupferdrahtes der Firma L. Weiller, welche erkennen lassen, daß dieses Metall in seinen Festigkeitseigenschaften der Phosphorbronze namentlich in Bezug auf Dehnbarkeit nachsteht, immerhin aber als ein festes und zähes Metall zu bezeichnen ist. Wir lassen einige Mittelwerthe aus den Tabellen für beide Materialien folgen:

	Phosphorbronze- draht			Silicium- Kupfer- draht geglüht
	ge- glüht	hart- gezogen		
		Mittel aus 1 bis 5	Mittel aus 6, 7 8, 9, 10	
Bruchmodul; kg auf 1 qmm	33	62,7	95,7	29,3
Reißlänge ¹⁾	3,99	6,99	10,95	3,46
Dehnungen Δ { in $\frac{0}{0}$ von l an der Elasti- zitätsgrenze ²⁾ } - $\frac{0}{0}$ von δ	0,109	0,413	0,595	—
	0,198	54,8	42,7	—
Gesammtdehnung an der Bruchgrenze in $\frac{0}{0}$ von l	55,3 ³⁾	0,829	1,41	27,0
Elastische Dehnung δ_e an der Bruchgrenze in $\frac{0}{0}$ von δ	1	75	75,1	0,7
Bleibende Dehnung δ_b an der Bruchgrenze in $\frac{0}{0}$ von δ	99	25	24,8	99,3
Arbeitsmodul ⁴⁾	1,93	0,357	0,082	0,719

[Elektrisches Licht im General-Postamt in London.] Nach *Telegraphic Journal* (Bd. 9, S. 148) hat die Edison Electric Light Company das Zeitungsamt im General-Postamt in London mit elektrischem Lichte versehen. In dem genannten Amt, in dem 1200 Personen beschäftigt sind, war es ein dringendes Bedürfnis geworden, eine Beleuchtungsart einzurichten, die keine zu große Hitze erzeugt, und die die Luft nicht verdirbt. Die Versuche mit verschiedenen elektrischen Lichtsystemen scheiterten, abgesehen vom Versagen der Lampen und anderen Zufällen, meistens daran, daß im General-Postamt selbst kein Raum für die Aufstellung von Dampfkesseln, Dampf- und Dynamo-Maschinen vorhanden war. Bei dem Edison'schen Systeme wird nun bekanntlich die Elektrizität an einer Zentralstelle erzeugt und von derselben zu allen Punkten, wo man ihrer bedarf, hingeleitet. So besteht seit 5 Monaten eine solche Zentralstelle in No. 57 Holborn Viaduct. Von hier aus sind seit jener Zeit ohne Unterbrechung der Holborn Viaduct, andere Straßen, Läden, Hotels und Kirchen mit der zur Erleuchtung nöthigen Elektrizität versorgt worden.

¹⁾ Länge eines Drahtes, welcher, senkrecht herabhängend, durch sein Eigengewicht abreißen würde.

²⁾ Die Anfangslänge in mm ist mit l , die Déhnung an der Bruchgrenze in mm mit δ bezeichnet.

³⁾ Mittelwerth aus den Versuchen 2, 3 und 4.

⁴⁾ Zum Zerreißen von 1 g Draht aufzuwendende mechanische Arbeit.

Auf Ansuchen des General-Postamtes hat die Edison Company längs der Newgate Street ein Kabel, bestehend aus acht Drähten No. 10, in einem kreosotirten Trog aus Teakholz unter das Straßenspflaster verlegt. Die Entfernung von der Dynamo-Maschine bis zum Zeitungsamt beträgt 1950 Fuß, der Leitungswiderstand der doppelten Länge des Kabels 0,024 Ohm. Das Kabel enthält in gleichen Zwischenräumen 5 Untersuchungsstellen.

In dem Arbeitsraume sind 63 Edison'sche Glühlampen von je 16 Kerzen aufgestellt. Dieselben sind an den vorhandenen Gasarmen befestigt und mit einem Porzellanschirm, um das Licht auf den Arbeitsplatz zu werfen, versehen. Ferner ist ein Edison'scher Registrirapparat, der die Menge der verbrauchten Elektrizität angiebt, vorhanden.

Das von diesen Lampen erzeugte Licht wird als gleichmäßig, beständig, dem Auge angenehm und als viel heller als das Gaslicht geschildert, so daß die Vorzüge der neuen Beleuchtungsart vor der alten allgemein aufgefallen sind. Die ganzen erforderlichen Arbeiten sind in etwa 10 Tagen vollendet worden.

[Elektrische Theaterbeleuchtung.] Die elektrische Beleuchtung des Théâtre des Variétés in Paris soll nach dem Telegraphic Journal, Bd. 11, S. 131, nachdem die am 26. Juli durch die English Faure Electric Accumulator Co. mit Swan-Glühlampen unter Anwendung von Akkumulatoren angestellten Versuche zur Zufriedenheit ausgefallen sind, zunächst auf die Dauer von September d. J. bis Juni 1883 ausgedehnt werden. — Der Unternehmer des jetzt in der Ausführung begriffenen Eden-Theaters hat die vollständige elektrische Beleuchtung desselben angenommen, wobei sowohl Bogen- als auch Maxim-Glühlampen mit Hilfe von Kabath-Akkumulatoren zur Verwendung kommen werden.

[Elektrische Straßenbeleuchtung.] Die elektrische Beleuchtung von Victoria-Embankment und Waterloo-Bridge ist nach dem Berichte des Metropolitan Board of Works für 1881 auf weitere drei Jahre, vom Juni 1881 ab gerechnet, gesichert. Diese nach Jablochkoffs System von einer französischen Gesellschaft ausgeführte, aus 40 großen Lampen an der Eindeichungsmauer und 10 dergleichen an der Brücke bestehende Einrichtung stellte sich anfänglich auf 4,2 M. für 1 Stunde und 1 Licht; nach den ersten drei Betriebsmonaten wurde dieser Preis auf 2,5 M., nach weiteren sechs Monaten auf 2,08 M. herabgesetzt, welcher Satz vom April 1880 bis Juni 1881 gültig blieb. Bei Erneuerung des Vertrages auf weitere drei Jahre wurde ein Preis von 1,25 M. für ein Licht auf 1 Stunde vereinbart. (Electrician, Bd. 9, S. 98.)

[Versuche mit der Fyfe-Main-Lampe.] Bei den Prüfungen, welche von den Professoren Ayrton und Perry und dem Ingenieur Borns mit der auf S. 276 erwähnten Lampe von Fyfe und Main angestellt worden sind, haben sich folgende Zahlenwerthe ergeben:

	Beobachtungen für Einfallswinkel von	
	17°, 34°, 43° (i. Durchschn.)	34°
Lichtstärke in Normalkerzen	2 703	3 427
Elektrische Pferdekkräfte	1,14	1,12
Pferdekkräfte nach Indikator	1,74	1,74
Lichtstärke (Normalkerzen) der elektrischen Pferdekkräfte	2 371	3 041
Lichtstärke auf 1 Pferdekraft nach dem Indikator	1 553	1 970
Elektrische Pferdekkräfte auf 1000 Normalkerzen	0,422	0,327
Pferdekkräfte (nach Indikator) auf 1000 Normalkerzen	0,643	0,508
Prozente der elektrischen Pferdekkräfte auf 1 Indikator Pferdekraft	65%	65%

Die Maschine machte 1085 Umdrehungen in der Minute.

[Elektrische Eisenbahnen.] Ausßer der auf S. 292 besprochenen, 2,6 km langen elektrischen Eisenbahn Berlin-Lichterfelde und der Bahn Charlottenburg-Spandauer Bock (vgl. S. 208), auf welcher z. Z. wegen vorzunehmender Verbesserungen der elektrische Betrieb eingestellt ist, sind nach der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen (1882, S. 891) noch die auf S. 246 erwähnte holländische Linie Landvoort-Kostverloren von 2 km Länge und seit kurzem in Nord-Irland eine Bahn von dem Hafen Bush nach dem 10 km von diesem entfernten gleichnamigen Fabriksviertel hinzugekommen. Konzessionirt oder im Bau begriffen sind folgende elektrische Bahnen:

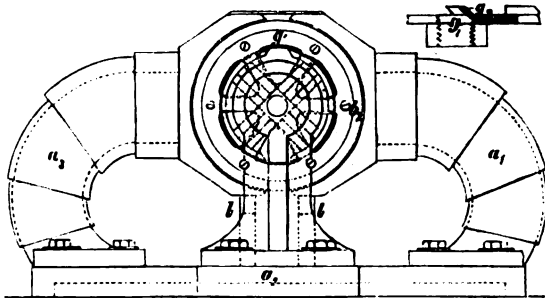
1. Mödling-Vorderbrühl; 2,5 km; vgl. S. 165;
2. bei Wiesbaden; etwa 2 km;
3. bei Zaukerode in Sachsen; in den Königl. Steinkohlenwerken;
4. in London, unter der Themse, zwischen Charingcross und Waterloostation; 1,2 km; vgl. S. 246;
5. in Südwaes; 60 km; für welche die elektrische Kraft durch Wassermotoren erzeugt werden soll;
6. von Turin nach Mailand;
7. von New-York aus; 80 km; und
8. bei St. Louis, Missouri; 1,8 km; letztere beiden werden von der Edison-Gesellschaft gebaut.

Die Bahn bei Zaukerode ist nun inzwischen fertig geworden und bereits seit einigen Wochen in Betrieb. Dieselbe dient zur Kohlenförderung in einem Tunnel von 700 m Länge bei 250 m Tiefe. Die nur 800 mm breite Lokomotive wiegt 1500 kg und bewegt 10 Wagen mit 8 Tonnen Gewicht bei einer Geschwindigkeit von 3 m in der Sekunde. Die Kraftübertragung findet nicht durch eine Mittelschiene, sondern durch einen kleinen, mit Bürsten versehenen Kontaktwagen statt, welcher auf $\perp$ -förmigen Eisenbahnschienen läuft, die isolirt an der Decke des Tunnels befestigt sind. Die Bahn ist von Morgens 4 bis Abends 11 Uhr in Thätigkeit und bewährt sich vorzüglich.

In der Schweiz sollen ferner nach Electrician, Bd. 9, S. 434, durch eine englische Gesellschaft elektrische Eisenbahnen von Genf nach Ferney sowie von Genf nach St. Julien nach Edisons System gebaut werden; die eine hat etwa 4,8 km, die andere 11 bis 16 km; beide sollen nur zur Personenbeförderung dienen, und man hofft, beide Linien in etwa 3 Monaten fertigzustellen.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENT-SCHRIFTEN.

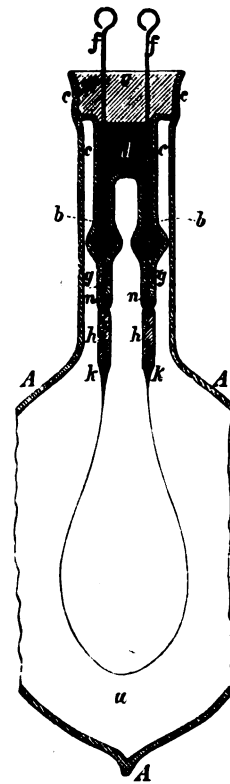
[No. 18116. Jürgensen & Lorenz in Kopenhagen. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. 29. Mai 1881.] Die Maschine ist im Wesentlichen der Grammeschen gleich und unterscheidet sich von dieser nur hauptsächlich durch die Form des äußeren Elektromagneten und durch die Konstruktion der Speichen des Induktionszylinders, welche den Zweck hat, einen fortwährenden Luftstrom zur Kühlung der Maschine zu erzeugen. Dafs



im Innern des Induktionszylinders noch ein Elektromagnet zur Verstärkung der Wirkung der Maschine angebracht ist, ist nicht neu und bildet auch nicht den Gegenstand des Patentes. Der äußere Elektromagnet wird eigentlich von zwei Elektromagneten a_1 und a_2 gebildet, die durch eine eiserne Fußplatte a_3 zu einem einzigen, hufeisenförmigen Elektromagnet vereinigt werden. Zur Verhütung schädlicher

Vibrationen sind die Polstücke der Elektromagnete a_1 , a_2 oben durch aufgeschraubte unmagnetische Platten p und unten durch ebenfalls unmagnetische Stützen l versteift. Um mit geringstem Widerstande den kräftigsten Magnetismus zu erzielen, sind die Drahtspiralen der Elektromagnete am stärksten bei deren Polstücken aufgewickelt. Die Speichen des den Induktionszylinder tragenden Ringes g , sind mit kleinen vorspringenden Flügeln g_3 versehen, die beim Umlaufen des Induktionszylinders einen abkühlenden Luftstrom erzeugen.

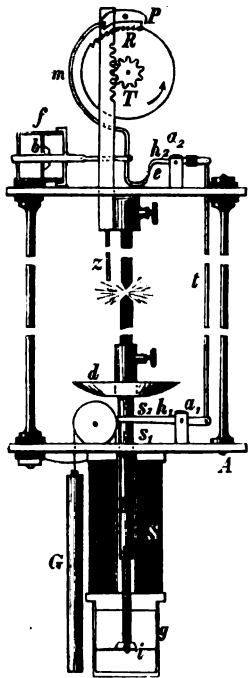
[No. 18217. St. George Lane Fox in London. Neuerungen an elektrischen Lampen. 4. August 1881.] Die Neuerungen beziehen sich auf die Herstellung der Verbindung zwischen dem Konduktor in einer Glühlampe und deren Zuführungsdrähten, sowie auf die Anfertigung des Konduktors selbst. Die Platindrähte g , g , welche die Verbindung zwischen den kupfernen Zuleitungsdrähten f , f und dem Kohlenkonduktor a bilden, werden in die Cylinder n , n aus Bleiglas eingeschmolzen und reichen mit ihren oberen Enden in die mit Quecksilber gefüllten Röhren b , b hinein, in welche auch von oben her die Drähte f , f hineinragen. Ueber das untere Ende jedes Platindrahtes g , g wird ein Cylinder h von Kohle oder Graphit geschoben, während von unten her die Enden des Kohlenbügels a in diese Cylinderchen gesteckt und bei k mit chinesischer Tusche verkittet werden. Der Theil c , in welchen die Röhren b münden, wird mit Baumwolle d vollgestopft und diese durch eine Gypslage e abgeschlossen.



Zur Herstellung der Kohlenbügel benutzt Fox die Fasern oder Wurzeln verschiedener Gräser (z. B. Andropogon, Isochemum, Chrysopogon gryllus), die zuerst in starker Aetznatron- oder Aetzkalklösung und dann in Wasser gekocht werden, worauf er sie, in Graphit eingebettet, unter Luftabschlufs bis zur Weißgluth erhitzt.

[No. 18149. Schwerd & Scharnweber in Karlsruhe. Neuerungen an elektrischen Lampen. 4. August 1881.] Diese Lampe wird durch die Wirkung entweder eines einfachen oder zweier Differenzial-Solenoides regulirt, durch welche ein Laufwerk ausgelöst

oder arretirt wird. An dem unteren Theil *A* des Lampengestells ist ein Solenoid *S* befestigt, dessen Eisenkern *E* oben die untere Kohle und am unteren Ende einen in einem Flüssigkeitsgefäße *g* gleitenden Bremskolben *i* trägt. Das Gewicht *G* strebt, den Kern *E* und mit ihm die untere Kohle zu heben; erfolgt dies bis zu einem gewissen Grade, so stößt der Stift *s*, an den bei *a*₁ drehbaren Hebel *h*₁ und zieht in Folge dessen die Stange *t* nach unten. Hierdurch wird der Hemmhaken *h*₂, der bei *a*₂ drehbar ist, ausgelöst; der gebogene Arm *m* des Echappements *p* mit seinem Haken *e* kann sich frei bewegen, und unter der Last des oberen Kohlenhalters beginnt das Laufwerk *R T* sich zu bewegen. Wird der Strom stärker durch



die gegenseitige Annäherung der beiden Kohlen, so wirkt das Solenoid *S* anziehend auf den Kern *E*, zieht ihn so weit hinein, bis Stift *s*₂ den Hebel *h*₁ wieder nach unten drückt und somit das Echappement arretirt. Ein zweiter Bremskolben *b* im Gefäße *f* soll die Bewegungen des Echappements gleichmäßig machen; der allmählich abschmelzende und in die Schale *d* abtropfende Zinkstab *z* gleicht das Gewicht der abbrennenden Kohlen aus. Soll die Lampe für Theilungslicht angewendet werden, so wird das eine Solenoid durch zwei differenzial gewickelte Solenoide ersetzt, und es dient dann das Gewicht *G* lediglich zur Ausbalanzirung des Solenoidkernes, während dessen auf- und abgehende Bewegungen in bekannter Weise durch die abwechselnd eintretenden Wirkungen der beiden Solenoide veranlaßt werden.

C. Biedermann.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

Gustav Wiedemann, Die Lehre von der Elektrizität. Braunschweig, Vieweg 1882. Bd. I. 795 Seiten.

Der Verfasser hat sich in diesem, zugleich als dritte Auflage der Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus veröffentlichten Werke bemüht, wie er in der Vorrede bemerkt, die bisherigen Beobachtungen auf dem vorliegenden Gebiete unter möglichst vollständiger Benutzung und Angabe der Literatur kritisch zu sichten. Indem er die Erscheinungen in der elektrostatischen und galvanischen Elektrizität unter einem gemeinsamen Gesichtspunkte betrachtete, suchte er aus den einzelnen Thatsachen die nach dem gegenwärtigen Standpunkte zu ziehenden allgemeinen Konsequenzen abzuleiten und die ganze Elektrizitätslehre als ein einheitliches, geordnetes Ganzes darzustellen.

Das Werk wird in vier Bänden erscheinen. Im ersten Bande werden nach einer historischen Einleitung behandelt: Die allgemeinen Eigenschaften der Elektrizität, die Gesetze der elektrischen Wechselwirkung, die elektrostatischen Meßapparate, die Elektrizitätserregung bei der Berührung heterogener Körper, die Leiter und Nichtleiter, die Bildung des galvanischen Stromes, das Ohm'sche Gesetz mit seinen Folgerungen, die Methoden zur Bestimmung des Leitungswiderstandes und der elektromotorischen Kraft und die sich daraus ergebenden numerischen Werthe beider Größen, endlich die galvanischen Elemente.

Der zweite Band ist im Druck zum größten Theile vollendet.

BÜCHERSCHAU.

J. Bloch, Origines de l'électricité, de la lumière, de la chaleur et de la matière. 2 parties in 8°. Nancy; Berger-Levrault & Co.

R. Bresch, Der Chemismus, Magnetismus, Diamagnetismus im Lichte mehrdimensionaler Raumanschauung. 8°. Leipzig, Bresch.

C. Dölter, Ueber die Einwirkung des Elektromagneten auf verschiedene Mineralien und seine Anwendung behufs mechanischer Trennung derselben. 8°. Wien, Gerold's Sohn. 0,45 M.

S. Doubrava, Ueber Elektrizität. Versuch einer neuen Darstellung der elektrischen Grunderscheinungen. 1 Th. in 8°. Prag, Slavik & Borovy. 2,10 M.

A. v. Ettingshausen, Bestimmungen der Diamagnetisirungszahl des metallischen Wismuths in absolutem Mafse. 8°. Wien, Gerold's Sohn. 0,60 M.

B. Schwalbe, Fortschritte der Physik im Jahre 1877. 33. Jahrg. 2. Abth. enthaltend: Optik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre. 8°. Berlin, G. Reimer. 10,50 M.

J. H. Gladstone, Michael Faraday. Autorisirte Uebersetzung. 8°. Glogau, Flemming. 3 M.

C. Hildebrandt, Ueber die stationäre elektrische Strömung in einer unendlichen Ebene und einer Kugeloberfläche. 4°. Göttingen, Akad. Buchhandlung. 1,50 M.

W. G. Hankel, Elektrische Untersuchungen. 15. Abhandlung. Ueber die actino- und pinco-elekt. Eigenschaften des Bergkrystalles und ihre Beziehungen zu den thermoelektrischen. 8°. Leipzig, Hirzel. 2 M.

W. G. Hankel, Desgl. 16. Abhandlung. Ueber die thermoelektr. Eigenschaften des Helvins, Mellits, Pyromorphits, Mimetesits, Phenakits, Pennins, Dioplates, Strontianits, Witherits, Cerrutits, Euklases und Titanits. 8°. Leipzig, Hirzel. 2 M.

J. Liznar, Resultate magnetischer Messungen in Mähren und Schlesien. 8°. Wien, Gerold's Sohn. 0,10 M.

La lumière Edison, Système d'éclairage. Transmission de la force motrice à domicile. 8°. 88 p. avec 23 fig. et portrait. Paris, Impr. Lahure.

Notice descriptive des appareils électriques exposés par la compagnie du chemin de fer du Nord, à l'exposition internationale de l'électricité de 1881. In 4^o II. 64 p. avec figures et 6 planches. Lille; Danel.

G. Schenzl, Beiträge zur Kenntniss der erdmagnetischen Verhältnisse in den Ländern der ungarischen Krone. 4^o. Budapest, Kilian. 24 M.

V. Strouhal und C. Barus, Ueber den Einfluss der Härte des Stahls und dessen Magnetisirbarkeit und des Anlasses auf die Haltbarkeit der Magnete. 8^o. Würzburg, Stuber. 2,40 M.

A. Wasmuth, Ueber die Tragkraft von ringförmigen Elektromagneten. 8^o. Wien, Gerold's Sohn. 0,30 M.

Henri de Parville, L'électricité et ses applications (Exposition de Paris). Un volume in 12^o de 536 p. avec 187 figures dans le texte. Paris, G. Masson.

E. Holthof, Hauptmann z. D. Das elektrische Licht in seiner neuesten Entwicklung, mit besonderer Berücksichtigung der Pariser Elektrizitätsausstellung von 1881. 1. Bd. 135 S. mit 120 Holzschnitten. Halle a. S. 1882. Wihl. Knapp.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1882. 17. Bd.

2. Heft. **W. Giese**, Experimentelle Beiträge zur Kenntniss vom elektrischen Leistungsvermögen der Flammengase. — **W. Voigt**, Theorie der elektrochemischen Experimente des Herrn Guébhard. — **A. v. Ettingshausen**, Bestimmungen der Diamagnetisirungszahl des metallischen Wismuths in absolutem Masse. — **A. König**, Ueber die Erhitzung der Salpetersäure in galvanischen Elementen durch Wasserstoffsperoxyd.

***Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre.** München 1882. 4. Bd.

No. 20. Rundschau: Wie graduirt man ein Galvanometer nach Volts? — Bericht über die Inkandescenzlampen auf der Pariser Elektrizitätsausstellung vom Experimental-Komitee. — Die Zünd-Elektrisirmaschine, von **A. Bornhardt**. — Neuerung in der Leitung des elektrischen Stromes bei elektrischen Bahnen, von **A. Erich**, Berlin. — Swan'sche Glühlichtbeleuchtung in Paris.

No. 21. Rundschau. — Analytische Untersuchung der Konstruktion des Kohlentransmitters, von **G. Bell**, Bern. — Ueber allmählich sich entwickelnde Berührungselektrizität unter Mitwirkung der Luft, von **Dr. Holtz**. — Aperiodisches Galvanometer, von **Deprez** und **D'Arsonval**. — Diamond-Lampe. — Erfahrungen in der Telephonie mit unterbrochener Leitung, von **A. Niaudet**.

Carls Repertorium für Experimental-Physik. — München 1882. 18. Bd.

9. Heft. **Klemencic**, Zur Bestimmung des Verhältnisses zwischen der elektromagnetischen und mechanischen Einheit der Stromintensität. — **F. Moser**, Elektrostatische Untersuchungen, insbesondere über die Verzweigung der Induktion beim Differential-Induktometer und Elektrophor. — **Puluj**, Strahlende Elektrodenmaterie. — **Fein**, Dynamo-Maschine mit Handbetrieb.

***Dinglers Polytechnisches Journal.** Stuttgart 1882. 245. Bd.

Heft 6 und 7. Ueber Arbeitsübertragung durch Elektrizität, von **M. Deprez**.

Heft 10. Elektromagnetisches Thermometer, von **J. Bing**, Wien. — Apparate für selbstthätige Fernsprechvermittlungstellen. — **Jaquelain's** Herstellung reiner Kohle für elektrische Beleuchtung.

Heft 11. Elektrische Normaluhr mit frei schwingendem Pendel und konstantem Antrieb, von **H. Grau**, Kassel. — Herstellung von Zink mittels Elektrizität, von **Léfranger**, Paris. — Ueber Kosten und Vorzüge der elektrischen Zimmerbeleuchtung, von **W. Crookes**.

Heft 12. Zur Frage der allgemeinen Anwendung der elektrischen Glühlichtbeleuchtung.

Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1882. 19. Bd.

5. Heft. Kosten der Beleuchtung der Bahnhöfe der Bergisch-Märkischen Bahn zu Hagen, Düsseldorf, Elberfeld und Hochdahl mit elektrischem Lichte. — **G. Ceradini's** automatisches Blocksystem. — Die Einrichtungen zur Erhöhung der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes in Frankreich.

***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München und Leipzig 1882. 25. Jahrg.

No. 17. Kosten der elektr. Inkandescenzbeleuchtung.

No. 18. **Dr. H. Schilling**, Bemerkungen über das elektr. Licht. — Notizen über elektrische Beleuchtung.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1882. 2. Jahrg. No. 37. Die elektr. Beleuchtung im Kurgarten zu Wiesbaden.

***Zeitschrift für Instrumentenkunde.** Berlin 1882. 2. Jahrg. No. 8. Verbesserte Vorrichtung, mikroskopische Beobachtungen unter dem Einflusse elektr. Schläge darzustellen; **O. Ströbel**, Düsseldorf.

***Deutsche Industriezeitung.** Chemnitz 1882. 23. Jahrg. No. 38. Elektrische Transmissionen.

Göttinger Nachrichten. Göttingen 1882.

No. 20. **F. Kohlrausch**, Ueber die Messung der Windungsfläche einer Drahtspule auf galvanischem Wege und über den absoluten Widerstand der Quecksilbereinheit. — **H. Meyer**, Ueber Guébhard's Methode der Darstellung äquipotentialer Linien.

***Allgemeines Journal für Uhrmacherkunst.** Leipzig 1882. 7. Jahrg.

No. 36. Elektrizität und Magnetismus.

No. 37. Ueber elektrische Erfindungen im Allgemeinen.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1882. 85. Bd.

4. und 5. Heft. **Puluj**, Strahlende Elektrodenmaterie; 4. Abhandlung. — **Wasmuth**, Ueber die spezifische Wärme des stark magnetisirenden Eisens und das mechanische Aequivalent einer Verminderung des Magnetismus durch die Wärme.

***Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1882. 12. Jahrg. No. 38. Das Telegraphenrecht. — Weitere Ausdehnung des französ. Kabelnetzes längs der Nordküste Afrikas.

***Journal télégraphique.** Bern 1882. 6. Bd.

No. 9. L'exposition internationale etc.: **M. Rothen**, Horloges électriques. — **C. A. Nysström**, Quelques notes sur la télégraphie. Sur l'appréciation de la capacité de fonctionnement des lignes aériennes. — **W. H. Preece**, Les progrès récents en téléphonie. — Conférence de **M. Melsen** sur les paratonnerres. — Nécrologie: Général de Lüders.

***Eisenbahn (Chemin de fer).** Zürich 1882. 17. Bd. No. 9. Congrès d'électriciens.

No. 12. Elektrische Beleuchtung des Bahnhofes in Zürich.

***Journal of the Society of Telegraph Engineers and of Electricians.** London 1882. 11. Bd.

No. 43. **Ayrton und Perry**, On measuring-instruments used in electric lighting and transmission of power. — **A. Stroh**, On attraction and repulsion due to sonorous vibrations, comparing the phenomena with those of magnetism. — **P. Cardeu**, On a new method of determining large electric currents and very low resistances. — **Arthur H. Bagnoli**, On the organisation and operations of the field telegraph corps in the Transvaal 1881, with some general remarks on field telegraphs. — **Major Armstrong**, On submarine mining. — Rules and regulations for the prevention of fire risks arising from electric lighting. — **P. Caillard**, Michel Glöser. — **W. E. Nos-**

WORTHY, Note on earth currents. — AYRTON and PERRY, Some remarks on the technical education of an electrical engineer.

***The Philosophical Magazine.** London 1882. 14. Bd. No. 87. JUL. ELSTER and HANS GEITEL, On the electricity of flame. — Lord RALEIGH, On the equilibrium of liquid conducting masses charged with electricity. — ALDER WRIGHT, On the determination of chemical affinity in terms of electromotive force. — J. J. THOMSON, On the dimensions of a magnetic pole in the electrostatic system of units. — FR. J. SMITH, A new form of magnetic torsion-balance and magnetometer.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1882. 11. Bd.

No. 248. Military telegraph stations in balloons. — Callender's insulating material. — The Edison electric light at the General Post-Office. — Applications of electricity to the transmission of force in the french mines. — Notes: Spread of electric lighting. Burglars and electricity. Electrical phenomena in the Alps etc. No. 249. Association française pour l'avancement des sciences. Physical section: Debrun; new electro-dynamic balance. — Macé de Lépinay and N. Nicati, Researches upon the photometric comparison of variously coloured sources. — G. Tissandier, light bichromate potash battery. — M. Deprez, Electromagnetic determination of the mechanical equivalent of heat. — E. Reynier, electrical incandescent lamps acting in the open air. — W. F. NOSWORTHY, A differential electric thermoscope. — Chaster's telephonic apparatus. — Report of electrical tests of the '1881' and '1882' Atlantic Cables of the American Telegraph and Cable Company. — F. J. SPRAGUE, The Edison system of electric distribution. — H. S. HELE SHAW, A new electrical contact maker. — W. H. PREECE, Recent progresses in telephony. — F. J. SPRAGUE, The demands of a system of electrical distribution. — Improvements in accumulators. — Notes: The electric light. The telephone in the diving bell. On the theory of the voltaic battery. On the action of tension upon the electric resistance of copper and brass wires.

No. 250. Electric lighting on a large scale. — The Levett-Müller, electric lighting system and multiple circuit dynamo. — GROVES' discharge key. — SIEMENS'S portable testing box. — Dr. C. W. SIEMENS, the electro-magnetic practical system of units. M. SMITH, notes of atmospheric electricity. — Dr. GLADSTONE, on secondary batteries, with special references to local action. — R. SABINE, On some apparatus for use in connection with electric light measurements. — W. H. PREECE, On a new arc electric lamp. — Lord RALEIGH, Report of the committee on electrical standards. — Application of electricity to the raising of the water supply for the town of La Rochelle. — New process for the rapid formation of secondary couples with plates of lead. — Association française etc. Dr. Brard, new system of electric generating apparatus. — Correspondence: Economical electric lighting on a small scale. — Notes: The Dominion telegraph and signal service. The telegraph arrangements of the army.

No. 251. The electric lighting industry. — The Baudot telegraph (VIII). — CAPANEMA's patent porcelain insulator for bullet-shaped wire-attachement. — LOUIS H. SPELLIER, Electric clocks and time telegraphs. — PREECE, a new hand dynamo machine. — G. FORBES, the thickness of wire necessary to carry different electric currents without overheating. — The electrical illumination of the 'Théâtres des Variétés'. — Correspondence: The late Mr. J. B. Lindsay and his electrical ideas. Improvements in accumulators.

No. 252. Motive power from electricity. — H. R. KEMPE, Testing batteries of low resistance. — The Jürgensen dynamo-electric machine and arc lamps. — On the electric furnace. — Correspondence: Improvements in

accumulators. — Obituary: Georges Léclanché. — Notes: Dynamo electric machines. Electric lighting. Léclanché's mercurial contact.

***The Electrician.** London 1882. 9. Bd.

No. 17. Slip: Electric lighting on board ship. New form of commutator. Electric lighting in New-York. The latest from New-York. — W. H. PREECE, Recent progress in telephony. — The Edison light at the City Temple. — Correspondence: What is electricity? Meyer's system for underground wires. — The electric light at the Birmingham musical festival. — Electromagnetism as a prime mover. — Influence of the positive electrode on the chemical work of a battery. — F. J. SPRAGUE, The Edison system of electric distribution.

No. 18. Slip: The Tynemouth Exhibition. Phosphor bronze for telegraphs wire. The Edison light in New-York. The magneto sander. Electric lighting for librarists. — G. BELL, The induction balance for the detection of metal in the human body. — C. W. SIEMENS and A. K. HUNTINGTON, On the electric furnace. — Lord RALEIGH, On the duration of free electric currents in a conducting cylinder. — Scientific journalisme and the law of Libel. — Correspondence: On an energy meter and the integration of variable quantities by means of electricity. Meyer's system of underground wires. — Telegraphing without wires. — Report of the ultra-violet spark-spectra emitted by metallic elements and their combinations under varying conditions. — Lord RALEIGH, On the absolute measurement of electric currents. — LECONTE STEVENS, Vision by the light of the electric spark.

No. 19. Slip: Lightning conductors Thunder worship. Electric light at Birmingham. The american telephone convention. — Theory of magneto- and dynamo-machines (XVIII). — Correspondence: Telegraphing without wires. — Trials with the Crompton-Bürgin-machine. — ROB. SABINE, On some apparatus for use in connection with electric light measurements. — H. S. H. SHAW, Contact makers of delicate action. — Local boards and the electric light. — A Guide to practice in the submarine cable testing room (I). — Sir W. Thomson's potential galvanometer. — The Electrolytic Company's work. — Lightning conductors. No. 20. Slip: Electric search lights. The Edison system in powder mills. Telephonic communication with divers. — Durham's governor for electric light engines. — Noel's printing telegraph. — J. T. SPRAGUE, Galvanometers. — Emerson's power scales or dynamometer. George Leclanché. — Burglars and electric alarms. — Telephonic transmission of music. — Electrometallurgy in Belgium. — Contact makers of delicate action. — Notes of atmospheric electricity. — A resistance regulator and electric heating apparatus. — The Waldumer electro-magnetic brake.

***Engineering.** London 1882. 34. Bd.

No. 870. Electric accumulators. — Notes: An improved telephone. Electric lighting at batteries. — Abstracts of published specifications: 1881. — 5688. Cymapheus, or apparatus for transmitting sound by electricity, C. F. VARLEY, Bexley, Heath and F. H. VARLEY, London. — 1882. — 297. Galvanic batteries etc.; J. and A. J. HIGGINS, Manchester. — 305. Electric lamps; J. N. ARONSON, London. — 346. Electric lamps etc.; R. E. B. CROMPTON, London. — 359. Electric lamps; J. N. ARONSON, London. — 378. Signalling apparatus for railways; W. P. THOMPSON, London. — 386. Corses for telegraph cables etc.; W. T. HENLEY, Plaistow. — 441. Electric railway; C. F. VARLEY, Bexley, Heath and W. JUDD, Penang, Straits Settlements. — 2531. Armatures for electric machines; W. R. LAKE, London (J. J. Wood, Brooklyn). — The telephone in the diving bell.

No. 871. ABDANK's arc lamp. — W. PREECE, On a new electric arc lamp. — The Edison system in New-York. — Notes: Asbestos as an insulator. Electric

- city in brewery. — Abstracts of published specifications: 1880. — Electric machines and motors; THE EDISON ELECTRIC LIGHT COMP. (Edison's Patent). — 1881. — 5400. Electric light lamps or lanterns; T. ROWAN, London. — 5632. Construction of incandescent lamps; J. S. SELLON (London). — 1882. — 198. Electric block signals etc.; J. RADCLIFFE, Bedford Notts. — 300. Fire extinguishing and alarm apparatus for use in theatres etc.; W. R. LAKE, London (H. S. Maxim, Brooklyn). — 339. Regulating electric lamps; E. DE PASS, London (B. Abdank, Paris). — 361. Electric conductors or cables; W. R. LAKE, London (H. A. Clark, Boston, U. S. A.). — 436. Electric telegraph printing apparatus; J. IMRAY, London. — 454. Metallic brushes etc.; G. and E. ASHWORTH, Manchester. — 563. Arc electric lamps; A. J. JARMAN, London. — 2526. Dynamo or magneto electric machines; W. R. LAKE, London (J. J. Wood, New-York). — 2563. Electric lamps or lighting apparatus; W. R. LAKE, London (J. J. Wood, New-York). — 2623. Devices for coupling the armatures and commutators of electric machines; W. R. LAKE, London (J. J. Wood, New-York). — 2632. Electric lamps, W. R. LAKE, London (J. J. Wood, New-York).
- No. 872. Notes: Pattern printing by electrolysis. Secondary batteries with lead plats. — Abstracts of published specifications: 1882. — 377. Electric lamps; Sir C. T. BRIGHT, London. — 489. Electrical batteries; G. SKRIVANOFF, Paris. — 497. Electric magnets and armatures etc.; G. LITTLE, Passaic, New Jersey U. S. A. — 513. Electric meters; C. V. BOYS, Wing, Rutland. — 538. Electrical accumulators; W. R. LAKE, London (J. J. Barrier and F. T. de la Vernède, Paris). — 541. Electric or magnetic motor; T. MORGAN, London (J. C. Cuff, Singapore, and W. Judd, Penang). — 542. Regulating the transmission at electrical energy; W. R. LAKE, London (M. Levy, Paris). — 546. Electric fog signalling; E. MAXTON, Tunbridge Wells, Kent. — 559. Printing telegraph apparatus; W. R. LAKE, London (La Société Roas and F. Ostrogowich, Florence). — 578. Electric lamps; B. J. B. MILLS, London (W. M. Thomas, Cincinnati U. S. A.). — 607. Telephone transmitters; R. and M. THEILER, London. — 621. Effecting and maintaining the continuity at divided and subdivided electric currents for lighting; J. B. ROGERS, London. — 626. Electric lamps; A. A. COMMON, Ealing. — 632. Signalling by electricity on railways; S. C. C. CURRIE, Westminster. — 661. Telephone exchange systems and apparatus etc.; H. H. ELDRED, London (Partly T. B. Doolittle, Bridgeport, Con. U. S. A.). — 677. Interlocking electric and other signalling apparatus; W. E. LANGDON, Derby. — 686. Telephone call or signalling apparatus; A. M. CLARK, London (G. M. Hopkins, Brooklyn). — 688. Transmitting and repeating sounds by electricity etc.; A. M. CLARK, London (G. M. Hopkins, Brooklyn). — 730. Apparatus for measuring and registering electric currents; C. A. FAURE, London. — 758. Telegraph instruments; F. J. CHOESBROUGH, Liverpool (W. A. Shaw, Brooklyn). — 760. Dynamo-electric or electro-dynamic machine; C. W. Siemens, London (E. W. Siemens, Berlin). — 872. Electrodes; F. DE VOEUX, London (G. Cumming and Clara M. Brinkeroff, New-York). — 2570. Electric lamps; W. R. LAKE, London (J. J. Wood, Brooklyn). — 2885. Electric machines; J. A. BERLY, London (F. V. Macquaire, Paris).
- No. 873. GLADSTONE, Secondary batteries. — Notes: Reynier's new electric lamp. The current capacity of a wire. The electric light in Scotland. — Abstracts of published specifications: 540. Dynamo-electric and electro-dynamic machines; J. D. F. ANDREWS, Glasgow. — 687. Telephone central office systems; A. M. CLARK, London (G. M. Hopkins, Brooklyn). — 689. Telephone receivers; A. M. CLARK, London (G. M. Hopkins, Brooklyn). — 740. Electric lamps etc.; A. M. CLARK, London (Solignac et Co., Paris). — 749. Telephonic exchange systems and apparatus; G. L. ANDERS, London. — 756. Machines for producing electric currents; J. BROCKIE, London. — 761. Dynamo-electric and magneto-electric machines; C. J. CHUBB, Gloucester. — 774. Protecting cables or wires for conducting electricity; J. C. NEWBURN, London (A. M. J. Jeune, Paris). — 821. Electric telegraphs; C. N. TALBOT, New-York. — 1249. Armatures for magneto-electric machines etc.; C. L. LEVEY and E. LUMLEY, New-York.
- No. 874. Notes: Electrical engineering. Reducing the precious metals by electrolysis. Absorption of light by the atmosphere. — Abstracts of published specifications: 1877. — 2909. Controlling by sound the transmission of electric currents and the reproduction of corresponding sounds at a distance; UNITED TELEPHONE Co. (Edison's patent). — 1882. — 329. Telephone transmitters; S. P. THOMPSON, Bristol. — 333. Electric cables; T. J. HANDFORD, London (P. B. Delany, New-York). — 831. Electric lamps etc.; J. RAPIEFF, London. — 837. Apparatus for collecting and storing electric currents; J. L. PULVERMACHER, London. — 866. Cables for telegraphic purposes; J. C. MEWBURN, London (La Société Alamagny et Oriel, Paris). — 869. Dynamo-electric machines etc.; C. E. SPAGNOLETTI, London. — 879. Annunciator or indicator drap for telephone exchanges etc.; M. VOLK, Brighton. — 898. Electric arc lamps; J. BROCKIE, London. — 905. Secondary batteries; J. W. SWAN, Newcastle-upon-Tyne. — 922. Transmitting and receiving audible signals by electricity; A. F. ST. GEORGE, London. — 958. Cutting and reeling paper for telegraphic purposes etc.; W. W. COLLEY, London. — 1024. Construction and working of switch-apparatus for telegraph or telephone exchanges etc.; W. E. IRISH, Sunderland. — 2644. Underground electrical conductors; L. VARIOAS, London (G. Richardson, Philadelphia). — 2744. Dynamo-electric machines and electric motors; J. IMRAY, London (J. J. and T. J. Mc. Tighe, Pittsburgh U. S. A.).
- Nature.** London 1882. 26. Bd.
- No. 666. Magneto- and Dynamo-electric machines. — The electric properties of flames (with diagrams).
- No. 667. GLADSTONE, The chemistry of the Planté and Faure Batteries. — SWAN, Electric lighting by incandescence.
- No. 669. Inaugural adress by C. William Siemens in the british association.
- No. 673. ANDREW GRAY, On Sir William Thomson's graded galvanometers.
- Comptes rendus.** Paris 1882. 95. Bd.
- No. 8. DECHARME, Expériences hydrodynamiques: imitation, par les courants liquides ou gazeux, des stratifications de la lumière électrique dans les gaz raréfiés, et de diverses formes de l'étincelle électrique.
- No. 9. D'ABBADIE, Sur l'inclinaison de l'aiguille aimantée.
- No. 10. LE GOARANT DE TROMELIN, Considérations théoriques et pratiques sur les phénomènes de l'induction électro-magnétique. Applications aux types des machines les plus répandues.
- No. 11. GOVI, Intorno alla trasformazione della elettricità ordinaria in correnti voltaiche e sulle applicazioni di queste correnti.
- Bulletin de la société d'encouragement.** Paris 1882. 81. Jahrg.
- No. 102. LARTIGUE, Sur le système de correspondance téléphonique adopté dans la Ville de Paris.
- * **Annales télégraphiques.** Paris 1882. 9. Bd.
- Mai, Juin. Capacité électrostatique et résistance de l'espace compris entre deux cylindres à base circulaire. — Note relative à des expériences faites sur des fils de fer et des fils d'acier. — Essai pneumatique d'un conduit télégraphique. — Sur la polarisation des électrodes et sur la conductibilité des liquides, expériences de M. Bonty. — Étude sur le téléphone. — Note sur la réinstallation du poste central de Paris. — Chronique. Expériences de téléphonie avec conducteur in-

terrompu. — Application du téléphone au scaphandre. Production des courants électriques instantanés dans les fils de fer ou d'acier en les tordant s'ils sont aimantés, ou les aimantant s'ils sont tordus. L'inductophone de M. Willoughby Smith.

***La lumière électrique.** Paris 1882. 4. Jahrg. 7. Bd. No. 35. TH. DU MONCEL, Conductibilité des corps très divisés. — M. DEPREZ, Recherches expérimentales sur les machines dynamo-électriques. — Dr. A. D'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie (VIII). — AUG. GUEROUT, Expériences de M. Spottiswood sur la décharge d'une bobine d'induction actionnée par des courants alternatifs (I). — Exposition internationale etc.: C. C. SOULAGES, Les appareils de M. M. Sautter, Lemonier et Co. — O. KERN, La lumière électrique appliquée aux explorations sous-marines. — E. DE T., La télégraphie, ses progrès récents manifestés à l'exposition internationale d'électricité (XV). Revue des travaux récents en électricité: Du travail moyen des divers systèmes télégraphiques. Description de la machine dynamo à vapeur d'Edison. — Sur la résistance électrique du verre aux basses températures, par F. M. G. Fousseureau. — Correspondance: Lettre de M. Delaroa et réponse de M. Guerout, sur les accumulateurs Faure.

No. 36. TH. DU MONCEL, Études sur le magnétisme. — CORNELIUS HERZ, Une exposition d'électricité à Munich. — C. C. SOULAGES, Éclairage électrique de Chesterfield. — E. DE T., La télégraphie, ses progrès etc. — F. GÉRALDY, Essai du télégraphe harmonique de E. Gray entre Paris et Bruxelles. — Revue des travaux etc. Expériences hydrodynamiques, imitation par les courants liquides ou gazeux des fantômes magnétiques obtenus avec les courants électriques ou les aimants, par Decharme. — Flèches et portées des fils télégraphiques à différentes températures. Application de l'électricité au lancement des navires, par Salvatore Orlando.

No. 37. TH. DU MONCEL, Études sur le magnétisme (II). — A. GUEROUT, Expériences de M. Spottiswood sur la décharge (II). — Exposition internationale etc.: O. KERN, Les lampes Siemens. — C. C. SOULAGES, Éclairage électrique de San José. — E. DE T., La télégraphie, ses progrès etc. (XVII). — Revue des travaux etc.: Considérations sur la théorie du microphone. Chronologie téléphonique. La chimie des accumulateurs. — Rapport de M. W. Haywood sur l'éclairage électrique de la cité de Londres. — Sur un nouveau procédé d'isolement des fils électriques, par Geoffroy.

No. 38. TH. DU MONCEL, Études sur le magnétisme (III). — G. RICHARD, L'éclairage électrique des côtes d'Angleterre et d'Australie. — C. C. SOULAGES, Une chasse à la lumière électrique. — Dr. A. D'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie: L'électricité (X). — Exposition internationale etc.: O. KERN, Appareils Sabine. — F. GÉRALDY, Éclairage électrique du Théâtre des Variétés; effets produits; prix de revient. — Revue des travaux etc.: A propos des courants d'intervention polaires. Transmissions télégraphiques sans fils conducteurs. Nouvel interrupteur à mercure de M. H. S. Hele Shaw. Du rôle du fer dans les armatures des machines dynamo-électriques.

No. 39. TH. DU MONCEL, Études sur le magnétisme (IV). — A. DEJONGH, Études sur les transmetteurs téléphoniques à pile. — Exposition internationale etc.: A. GUEROUT, La machine unipolaire de M. Siemens. — C. C. SOULAGES, La lumière électrique au château de Windsor. — PAGET HIGGS, Méthodes d'excitation et de contrôle automatique des machines dynamo-électriques. — G. RICHARD, L'éclairage électrique des côtes d'Angleterre et d'Australie (II). — Revue des travaux etc.: Des bruits produits par l'étincelle d'induction. Sur la formation des couples secondaires à lames de plomb, note de M. G. Planté. Un orchestre électrique. — Faits divers: Exposition de Niort.

***L'Electricien.** Paris 1882. 3. Bd.

No. 34. M. GABRIEL, Études élémentaires sur les formules relatives aux courants. — A. ACHART, Remarque sur la loi du magnétisme efficace d'une dynamo-machine. — CLAUDIUS, Sur les différents systèmes de mesure des grandeurs électriques et magnétiques. — G. BELLE, Sur la détermination analytique des meilleurs éléments de construction des transmetteurs à charbon. — E. REYNIER, Lampes à incandescence fonctionnant à l'air libre. — Dr. P. REGNARD, Appareil enregistreur du dégagement ou de l'absorption des gaz. — J. BERLY, Correspondance anglaise.

No. 35. TERNANT, Curb-sender automatique de MM. Thomson et Jenkin. — A. NIAUDET, Expériences nouvelles d'audition musicales téléphoniques. — L. BACLÉ et R. SÉGUÉLA, Des diverses applications de l'électricité dans l'industrie des chemins de fer. — E. REYNIER, Sur un moyen de changer facultativement le mode de couplage des fils des électrodes dans les machines dynamo-électriques. — TVÉRITINOFF, Montage des machines dynamo-électriques sur un arbre flexible. — E. ALLARD, De l'emploi de la lumière électrique dans les phares. — A. GÉRARD, Veilleur automatique.

No. 36. TERNANT, Curb-sender automatique de MM. Thomson et Jenkin. — Induction (Discussion de la formule relative aux lignes téléphoniques). — CHENOT, Transmission électrique de la force (Haveuse atmosphérique mue par l'électricité). — J. BERLY, Correspondance anglaise (La lumière Edison à Londres). — E. ALLARD, De l'emploi de la lumière électrique dans les phares (Réponse à certaines objections). — Correspondance: Sur un procédé de préparation des piles secondaires avec le plomb spongieux.

***La Nature.** Paris 1882. 10. Jahrg.

No. 482. Le magnéto-porteur.

No. 485. GASTON PLANTÉ, Formation rapide des accumulateurs à lames de plomb.

No. 486. Le télégraphe de bourse «exchange telegraph company» de Londres.

Annales industrielles. Paris 1882. 14. Jahrg.

35. Liv. Téléphone sous-marin. — Les accumulateurs électriques.

36. Liv. CHENUT, Avertisseur d'incendie, système G. DUPRÉ.

37. Liv. Le câble de l'Amérique du Sud. — Locomotive électrique, système Clovis Dupuy.

38. Liv. Emploi de l'amiante comme matière isolante.

Annales de chimie et de physique. Paris 1882. 27. Bd.

Septembre. MAURICE LEVY, Sur le transport électrique de l'énergie. — BERTHELOT, Sur les limites de l'électrolyse. — BERTHELOT, Sur la force électromotrice d'un couple zinc-charbon. — BERTHELOT, Sur l'électrolyse de l'eau oxygénée. — EDLUND, Recherches sur le passage de l'électricité à travers l'air raréfié.

***Bulletino Telegrafico.** Rom 1882. 18. Jahrg.

No. 8. Lavori di linea su proprietà altrui. — Telegrafi delle Indie Neerlandesi. Esperimenti telefonici.

***L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1882. 5. Jahrg.

No. 2. Principes de la science de l'électricité. Éclairage électrique à Liège, fait par M. Jaspas.

No. 3. E. GÉRARD, Quelques renseignements sur les matières isolants.

***Moniteur industriel.** Bruxelles et Paris 1882. 9. Bd.

No. 35. Nouveaux câbles transatlantiques.

No. 38. L'électricité et le bureau des brevets des États-Unis.

***Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1882. 3. Jahrg.

No. 14. AVENARIUS, Die Anwendung der elektr. Beleuchtung in großem Maassstabe. — A. SAUVAGE, Einige Worte über die Säulen mit Chromsäure. — E. TROITZKI, Ueber die Aufzeichnung der Thermometerstände. — N. ORLOFF, Einige Mittheilungen über einen Druckapparat. — E. RÉNIER, Ueber die neueren Verbesserungen der elektrischen Säulen. — GLADSTONE und TRIBE, Die chemischen Erscheinungen in den

- Säulen von Planté und Faure. — S. CARPENTIER, Der Melograph.
No. 15. W. TICHOMIROW, Das Licht mit einer Kohle. — W. TCHIKOLEFF, Ueber die Vertheilung der Ströme. — D. ARON, Ueber secundäre Säulen und ihre Anwendungen. — P. ALTUNDJI, Der elektrische Wecker. — A. GUEROUT, Die elektrische Beleuchtung im Theater. — F. GÉRALDY, Die Glühlichtlampen.
*The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia 1882. 114. Bd.
No. 681. Electric light by water power. — Regenerating battery.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

19842. A. G. HOLCOMBE in Danielsonville (Amerika). Neuerungen in elektr. Beleuchtungsapparaten. — 19. Juni 1881.
19845. H. ST. MAXIM in Brooklyn. Neuerungen an elektr. Lampen, sowie im Verfahren zur Herstellung einzelner Theile derselben. — 31. Juli 1881.
19848. L. SOMZÉE in Brüssel. Elektr. Lichtbogen- und Glühlampe mit automat. Regulierung. — 2. Oktober 1881.
19851. CH. H. GRIMINGHAM in Newcastle on Tyne. Neuerungen in der Herstellung elektr. Lampen und der Anbringung der Kohlenfäden. — 11. Dezember 1881.
19855. CH. E. BALL in Philadelphia. Neuerungen in dynamoelektr. Maschinen. — 28. Jan. 1882.
19856. J. HIGGIN & A. J. HIGGIN in Manchester. Neuerungen an galv. Batterien, und Verfahren zur Verwerthung der darin gebrauchten Chemikalien. — 9. Februar 1882.
19858. F. FRIEDRICHS in Stützerbach. Verfahren zur Herstellung plastischer Kohle zum Gebrauch als Kohlenbügel in elektr. Glühlichtlampen. — 22. Februar 1882.
19922. TH. A. EDISON in Menlo Park. Neuerungen in der Herstellung und Aufstellung elektr. Lampen. — 17. Juli 1881.
19923. W. S. HILL in Boston. Neuerungen an elektr. Lampen. — 22. September 1881.
19924. J. M. STEBBINS in New-York. Neuerungen an elektr. Batterien. — 4. Okt. 1881.
19928. E. VOLCKMAR in Paris. Neuerungen an Sekundärbatterien. — 9. Dezember 1881.
19958. A. W. BREWTON in London. Neuerungen im Verbinden bzw. Kuppeln der Zweigdrähte mit den Hauptdrähten oder Kabeln für elektr. Zwecke und im Isoliren der Verbindung. (Zusatz zu No. 18895.) — 8. März 1882.
20047. F. BÜRGIN in Basel. Elektr. Regulatorlampe. — 2. März 1882.
20096. CH. DION in Montreal (Canada). Neuerungen an Ring-Induktoren für dynamoelektr. Maschinen. — 24. Dezember 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

- B. 3179. Dr. E. BÖTTCHER in Leipzig. Sekundärbatterie.
J. 629. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für H. F. JOEL in Dalston. Neuerungen an magneto-elektrischen Maschinen.
T. 844. Dieselben für J. D. THOMAS in New-York. Neuerungen an unterirdischen elektr. Leitungen.
T. 837. Dieselben für denselben. Neuerungen in der Herstellung der Umhüllung von elektr. Leitungsdrähten.
K. 2292. BRYDGES & Co. in Berlin für J. F. KETTELL in Worcester. Neuerungen an telephonischen Signalapparaten.
M. 2022 und M. 2025. R. R. SCHMIDT in Berlin für H. ST. MAXIM in Brooklyn. Neuerungen an Elektrometern.
M. 2020. Derselbe für denselben. Neuerungen in der Herstellung von Kohlenkonduktoren für elektrische Lampen.
W. 1933. Derselbe für E. WESTON in Newark. Neuerungen an dynamoelektr. Maschinen.
R. 1817. Derselbe für J. H. ROGERS in Washington. Neuerungen an Fernsprechapparaten und Fernsprechsystemen.
St. 614. J. MÖLLER in Würzburg für S. D. STROHM in Philadelphia. Neuerungen in Röhren für elektrische Leitungen.
W. 2026. F. H. WERNER in Lindenthal und L. OCHSE in Ehrenfeld. Inkandeszenzlampe mit Volta'schem Lichtbogen.
A. 527. F. C. GLASER in Berlin für J. ANDRÉ in Paris. Neuerungen an Apparaten zur elektro-autographischen Uebertragung.
B. 3208. J. BRANDT in Berlin für CH. V. BOYS in Wing. Neuerungen an elektr. Apparaten zum Messen der Quantität von Elektrizität, welche durch einen Leiter geführt wird. (Zusatz zu No. 19520.)
P. 1330. C. PIEPER in Berlin für: D. TH. PIOT in Great Titchfield. Neuerungen an Elektromotoren.
T. 849. Derselbe für W. M. THOMAS & S. W. SKINNER in Cincinnati. Neuerungen an elektrischen Lampen.
C. 955. Derselbe für S. COHNÉ in London. Neuerungen an Akkumulatoren für Elektrizität.
S. 1296. BRANDT & V. NAWROCKI in Berlin für SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES TÉLÉPHONS in Paris. Neuerungen im Betrieb und in der Einrichtung von Telephonämtern.
W. 2090. Dieselben für C. WETTER in London. Neuerungen an Kohlenbrennern für elektrische Lampen.
P. 1329. Dieselben für C. PARZELSKI, E. PAIDLY und E. KEMPNER in Warschau. Erdelemente

und Erdbatterien zur Ausnutzung der Erdelektrizität behufs Erzeugung elektrischer Ströme ohne Isolirung der Leiter.

- A. 723. Dr. H. ARON in Berlin. Herstellung eines neuen Stoffes aus Metall und Zellulose für elektrotechnische Zwecke.
- E. 830. THODE & KNOOP in Dresden für Th. A. EDISON in Menlo Park. Neuerungen an dynamo-magneto-elektrischen Maschinen oder elektrischen Maschinen.
- E. 839. Dieselben für denselben. Neuerungen in den Einrichtungen zum Anzeigen und Reguliren der für Beleuchtungs- und andere Zwecke in Generatoren erzeugten elektrischen Ströme.
- F. 1317. Dieselben für ST. G. LANE FOX in London. Neuerungen in der Herstellung der Kohlenbügel für Glühlichtlampen und den hierzu verwendeten Mitteln.
- K. 2383. Dieselben für F. KRÍČÍK & L. PIETTE in Pilsen. Elektr. Lampe. (Zusatz zu No. 16297.)
- R. 1910. LENZ & SCHMIDT in Berlin für FR. VAN RYSELBERGHE in Schaerbeck. Neuerung in der Telegraphie und Telephonie durch Kabel oder auf weiteste Entfernungen.
- G. 1813. C. KESSELER in Berlin für G. GROUT, W. H. JONES & R. SENNETT in London. Neuerungen an sekundären oder Polarisations-Batterien für Ansammlung von Elektrizität.
- S. 1564. Derselbe für G. SMITH in Astoria. Neuerungen an Apparaten zum Empfangen und zur Regulirung telegraphischer Signale mittels Elektromagnetismus.
- Sch. 2045. Derselbe für D. A. SCHUYLER in New-York. Neuerungen an dynamoelektr. Maschinen.
- Sch. 2022. O. SCHULZE in Strafsburg i. E. Neuerungen an Polarisationsbatterien.
- W. 1815. J. WEBER in Stargard i. Pommern. Elektrizitätsmesser.
- B. 3274. J. T. BUNDZEN in Berlin. Leuchtkörper für elektrische Inkandescenzlampen.
- K. 2172. H. KALTOFEN in Coelln-Meißen a. E. Magnetmikrophon.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 83. Uhren.

19834. W. J. P. MENDER in Amsterdam. Neuerungen an elektrischen Uhren.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 4. Beleuchtungswesen.

- S. 1587. W. SEIPPEL in Bochum. Sicherheitslampenverschluss, bei welchem ein Magnet zur Anwendung kommt.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

- C. 877. G. STUMPF in Berlin für E. CALLOT in St. Denis. Selbstthätiger Blocksignal-Apparat.

Klasse 42. Instrumente.

- L. 1918. C. T. BURCHARDT in Berlin für R. M. LOWNE in East-End (England). Elektr. Log.
- T. 906. L. THIEME in Dresden. Kontrolthermometer für Krankenhäuser.

Klasse 49. Metallbearbeitung (mechanische).

- R. 1851. C. T. BURCHARDT in Berlin für H. H. ROTHE in Brooklyn und H. LIPS in New-York. Maschine zum Umpressen der Telegraphenkabel mit Blei.

Klasse 61. Rettungswesen.

- H. 2846. SPECHT, ZIESE & Co. in Hamburg für R. J. L. HAVILAND in Wien. Neuerungen an auto-elektr. Sicherheitsapparaten für Theater, Magazine u. s. w. bei Feuersgefahr.

Klasse 83. Uhren.

- B. 3344. A. BERGER in Dresden. Selbstthätiger Zentral-Weckapparat.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

8897. Neuerungen in der Herstellung von Zusammenfügungen isolirter Telegraphenleitungen und in den dazu verwendeten Apparaten.
14257. Automatischer Regulator für elektr. Licht.
15260. Neuerungen in der Art der Perforirung von Papierstreifen für telegr. Zwecke und an den dazu dienenden Apparaten.
16644. Neuerungen an elektr. Typendruck-Telegraphen-Apparaten.
17265. Neuerungen an elektromagnet. Maschinen.
17951. Neuerungen an dynamoelektr. Maschinen.
17975. Apparat zur Vermittelung einer telegr. Verbindung von Eisenbahnzügen unter einander und mit den Stationen.
18030. Elektrisches Beleuchtungsverfahren.

Klasse 13. Dampfkessel.

18601. Leuchtender Schwimmer zur Anzeige des Kesselwasserstandes, genannt Lichtmagnetschwimmer.

Klasse 26. Gasfabrikation.

12564. Elektrischer Gas-Zündapparat.

Klasse 83. Uhren.

12144. Selbstthätiger elektromagnet. Regulator.

Schluss der Redaktion am 13. Oktober 1882.

== Nachdruck verboten. ==

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Dritter Jahrgang.

November 1882.

Elftes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 24. Oktober 1882.

Vorsitzender:

Staatssekretär Dr. Stephan als Ehrenpräsident.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung 7 $\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs von Hefner-Alteneck: »Ueber die elektrischen Beleuchtungsversuche in den Straßen Berlins«.
3. Kleinere technische Mittheilungen.

Der Vorsitzende eröffnete die erste Sitzung nach den Ferien mit folgender Ansprache:

»Meine Herren! Ich habe die angenehme Pflicht zu erfüllen, Sie beim Wiederzusammentreffen nach der stattgehabten statutenmäßigen Unterbrechung unserer Sitzungen willkommen zu heißen. Ich darf wohl der gegenseitigen Freude darüber Ausdruck geben, daß wir uns neugestärkt beisammen sehen und mit gut angesetzten Arbeitsbatterien unsere gemeinsame Thätigkeit wieder aufnehmen können.

»Wenn ich auf das, was auf dem von uns beackerten Gebiete seit unserer letzten Versammlung geschehen ist, zurückblicke, so macht sich die erfreuliche Wahrnehmung bemerkbar, daß die Elektrotechnik auch in diesem Jahr einen bedeutenden Aufschwung genommen hat, und daß es uns daher im bevorstehenden Semester an Stoff zu unseren Arbeiten nicht fehlen wird. Sind doch allein in der Zeit vom Mai bis Oktober in Deutschland 190 auf die technische Anwendung der Elektrizität Bezug habende Patente ertheilt bezw. angemeldet worden!

»Unter den Ereignissen des verflossenen Sommers ragt besonders die Fertigstellung und Eröffnung der großen unterirdischen StraÙe durch den St. Gotthard hervor, welche im Weltverkehr ein neues, wichtiges Bindeglied bildet und von

dem Fortschritte der menschlichen Zivilisation ein beredtes Zeugniß ablegt. Es hat ja dabei auch unsere Wissenschaft, obschon nicht gerade in neuen, bis dahin noch nicht angewandten Formen, mitgewirkt, und es läßt sich erwarten, daß die Kraftübertragung in kommenden Jahren, wenn sie in ihrer praktischen Anwendung eine größere Vervollkommenung erfahren hat, bei den großen Arbeiten der Menschheit allgemeine Benutzung finden wird.

»Noch näher berührt unser Gebiet die Herstellung der ersten unmittelbaren deutsch-amerikanischen Telegraphenlinie durch ein zwischen der deutschen und der irischen Küste gelegtes, 880 Seemeilen langes Kabel, welches, von Emden ausgehend, in Valentia an der irischen Küste mit dem bereits vorhandenen Kabel nach Nordamerika in Verbindung gesetzt worden ist. Für unsere deutschen Interessen ist die Benutzung dieses Kabels auf lange Zeiten hinaus sichergestellt, und es steht zu hoffen, daß bis zum Ablaufe des Vertrages die große Aufgabe der Herstellung einer eigenen deutsch-amerikanischen Telegraphenlinie gelungen sein wird. Nach den vorliegenden Berichten erfüllt das Kabel seine Aufgabe vorzüglich und hat wesentlich zur Vereinfachung des Dienstes, wie der Betriebsverhältnisse beigetragen.

»Nicht unterlassen will ich, zu erwähnen, daß eine andere Frage, welche uns mehrfach in unseren Sitzungen beschäftigt hat, die telegraphische Verbindung der vor Anker liegenden Feuerschiffe mit dem Festlande, durch einen neuen, von der englischen Flotte vor Alexandrien ausgeführten Versuch, der als ein gut gelungener bezeichnet werden darf, ihrer Lösung erheblich näher gerückt ist. Bei dem allgemeinen Interesse, welches dieser Gegenstand erregt, ist Veranlassung genommen worden, bei der Britischen Regierung Erkundigung darüber einzuziehen, in welcher Weise die Einführung des Kabels an Bord des Schiffes stattgefunden hat, und ich hoffe, in einer unserer nächsten Sitzungen in der Lage zu sein, Ihnen hierüber weitere Mittheilungen machen zu können.

»Als ein weiteres Ereigniß in der Entwicklung der Elektrotechnik ist die Elektrizitäts-Ausstellung in München hervorzuheben. Im ersten Augenblicke hat es freilich Ueberraschung erregt, daß fast unmittelbar nach der Pariser Ausstellung mit einem ähnlichen Unternehmen

in einem deutschen Staate vorgegangen worden ist. Bekanntlich bestand eine gewisse Anspannung in Beziehung auf die Ausstellungen überhaupt, und man sagte sich ziemlich allgemein, daß wir an einer Art Ausstellungsfieber, einer Ueberproduktion von Ausstellungen zu leiden schienen. Es kam hinzu, daß manche auf früheren Ausstellungen gemachte Erfahrungen nicht dazu angethan waren, zu so schnell auf einander folgenden »Entladungen«, wie ich es nennen möchte, zu ermuthigen. Das beste Geschäft bei derartigen Unternehmungen pflegen die Gastwirthe und die Besitzer der verschiedensten Etablissements zu machen, während die öffentlichen Aussteller, aufer einer Menge persönlicher Lasten, Sorgen und Schwierigkeiten, auch noch bedeutende Ausgaben zu tragen haben; man kann daher das Ergebniss wohl in die Worte zusammenfassen: der eine Theil jubelt, der andere bezahlt. Alle diese Umstände haben dahin mitgewirkt, daß eine Betheiligung an der Ausstellung nicht in großem Mafsstabe stattgefunden hat. Nichtsdestoweniger ist die Münchener Ausstellung nicht ganz ohne Nutzen gewesen, denn es hat sich von neuem gezeigt, ein wie lebendiges Interesse für die Fortschritte der Elektrotechnik und der Elektrizitätswissenschaft vorhanden ist. Auch das darf man den Männern, welche die Ausstellung veranlaßt haben, zum entschiedenen Verdienst anrechnen, daß dieselbe, wie man nach dieser Richtung hin einstimmig anerkannt hat, sehr gut hergestellt war, auf den Beschauer einen angenehmen Eindruck machte und in Folge ihrer übersichtlichen Anordnung ein leichtes Verständniß gestattete.

»Hervorragende Theile der Ausstellung bildeten die Anwendung der Elektrizität als Hilfsmittel in der Medizin und das Beleuchtungswesen, wenngleich in Bezug auf letzteres zu bemerken ist, daß eine genaue Vergleichung der einzelnen Beleuchtungsarten sich kaum ermöglichen liefs, weil einzelne Aussteller ihre eigenen Hilfsmaschinen zur Verfügung hatten, während andere auf die zum allgemeinen Gebrauche bestimmten Maschinen angewiesen waren, was natürlich auf die Wirkung nicht ohne Einfluß bleiben konnte. Wesentlich Neues habe ich hinsichtlich des elektrischen Lichtes nicht bemerkt, und ich kann von den ausgestellten telegraphischen und Fernsprech-Apparaten nur das selbe sagen. Indessen ist mir ein kleiner, unscheinbarer, von einem Amerikaner herrührender Apparat in die Augen gefallen, ein Morse-Schlüssel mit Scheibenkontakt, der gegen die schädlichen Folgen des Abbrennens der Kontakte Schutz gewähren soll. Anzuerkennen ist, daß die Fernsprechversuche in erheblichem Umfang und mit großer Gewissenhaftigkeit stattgefunden haben, wenn dabei auch bedeutendere Ergebnisse nicht erzielt worden sind.

»Als eine Sache von besonderer Wichtigkeit habe ich noch die in München zum ersten Mal auf dem Kontinent in größerem Mafsstab aufgeführte praktische Anwendung der Kraftübertragung zu erwähnen. Man hatte z. B. die in dem v. Maffei'schen Etablissement zu Hirschau bei München vorhandene Wasserkraft zur Erzeugung der Elektrizität benutzt, letztere mittels Drahtes nach dem Ausstellungsgebäude fortgeleitet und dort mit ihrer Hülfe kleinere Maschinen in Betrieb gesetzt. Namentlich bemerkenswerth in dieser Beziehung waren die von dem Franzosen Deprez getroffenen Einrichtungen, vermittelt deren die Kraft einer in Miesbach, 57 km von München, aufgestellten Dampfmaschine bis zum Ausstellungsgebäude geleitet und dort zum Betrieb einer Zentrifugalpumpe nutzbar gemacht wurde. Die Deprez'sche Kraftübertragung wirkte zuerst mit gutem Erfolge (man sprach sogar von 68 % Nutzeffekt), erlitt jedoch in der letzten Zeit mehrfache Störungen.

»Einzelne Berichte über die Münchener Ausstellung werden Ihnen bereits zugegangen sein, und ich darf wohl hoffen, daß auch im Laufe unserer Versammlungen sich weitere Gelegenheit darbieten wird, durch Vermittelung der in München anwesend gewesen Herren über diesen oder jenen Gegenstand noch nähere Mittheilungen zu erhalten, die wir mit Dank entgegennehmen würden.

»Auch die Hauptstadt Frankreichs hat in diesem Jahre durch die augenblicklich in Paris tagenden beiden internationalen Konferenzen unsere Aufmerksamkeit auf sich gezogen.

»Wie Sie wissen, handelt es sich bei der einen dieser Konferenzen um eine Aufgabe von vorwiegend völkerrechtlicher Bedeutung, nämlich um die Vereinbarung einheitlicher Normen für den Schutz der unterseeischen Kabel. Wenn solche auch nur in Friedenszeiten zur Geltung gelangen könnten, da in Kriegsfällen nach dem Grundsatz »inter arma silent leges« der Schutz eines so verhängnißvollen Verkehrsgliedes ausgeschlossen ist, so ist das Unternehmen doch von so gewichtiger Bedeutung und birgt so viele Schwierigkeiten, daß es nicht leicht sein wird, eine Einigung zu erzielen.

»Die Vorbereitungen zu den Verhandlungen sind seitens der an den Konferenzen theilnehmenden Regierungen mit solcher Gründlichkeit getroffen worden, daß ich wohl der Hoffnung Ausdruck geben darf, es werde gelingen, über einige der zur Berathung kommenden Punkte eine Verständigung herbeizuführen. Wie dem aber auch sein mag, unter allen Umständen erscheint es von großem Nutzen, den Geist der Gemeinsamkeit und die Annäherung unter den Völkern zu pflegen und diese daran zu gewöhnen, gewisse Aufgaben als ein Allen gemeinsames Werk zu betrachten. Sehr erfreulich

ist es in dieser Beziehung, daß heute gerade das Verkehrswesen sich als ein Familienband der Menschheit erweist. Im Einzelnen werden auf der Konferenz folgende Fragen zur Berathung kommen.

1. Schutz unterseeischer Kabel: Ursachen der Beschädigung; Fälle, in denen die Beschädigung als eine strafbare Handlung anzusehen ist; Fälle, in denen mildernde Umstände eintreten können; Fälle, in denen Besitzern von Schiffen das Recht auf Schadloshaltung zuerkannt werden könnte, wenn dieselben zur Verhütung einer Kabelbeschädigung zum Kappen des Ankers genöthigt gewesen sind; Bezeichnung derjenigen Beamten, denen das Recht der Festsetzung von Beschädigungen zustehen würde; Bezeichnung der kompetenten Behörden; Strafbestimmungen; Strafvollstreckungen.

2. Schutz der zur Legung und Unterhaltung der Kabel bestimmten Schiffe: Vorschriften zur Vermeidung von Zusammenstößen; Prüfung der den Kabelschiffen einzuräumenden Vorzugsrechte; Bestimmungen zum Schutz der Kabelbojen; Festsetzung über die Gesetzeskraft.

3. Bedingungen, unter denen mehrere Kabel nebeneinander bestehen können: Feststellung der Rechte des ersten Besitzers; Bedingungen, unter denen ein zweites Kabel gelegt werden darf, und endlich Verpflichtung zur Wiederherstellung neben- und übereinanderliegender Kabel.

»Als Theilnehmer an der Konferenz sind von deutscher Seite entsendet worden die Herren Geh. Ober-Postrath Dr. Dambach und Kapitän zur See a. D. Donner.

»Was die auf der zweiten im Anschluss an die vorjährige Elektrizitäts-Ausstellung augenblicklich in Paris tagende Konferenz anbelangt, so handelt es sich bei dieser im Wesentlichen um folgende Punkte: Die Herstellung eines einheitlichen Maßes für elektrische Ströme; die Feststellung der Methoden zur Beobachtung der atmosphärischen Elektrizität; die Sammlung einer Statistik über die Wirksamkeit der verschiedenen Blitzableitersysteme; die Organisation einer in Gemeinschaft mit der internationalen Polarkommission vorzunehmenden systematischen Beobachtung der Erdströme; die Prüfung der zur Einrichtung eines internationalen meteorologischen Telegraphendienstes erforderlichen Bedingungen, und endlich um die Bestimmung eines Maßes für das Licht und die bei der Ausführung der Versuche zu treffenden Einrichtungen. An den Berathungen dieses Kongresses nahmen von deutscher Seite Theil die Herren Geh. Regierungsrath Prof. Dr. Helmholtz, Geh. Regierungsrath Dr. Werner Siemens, Geh. Ober-Postrath Ludewig, Hofrath Prof. Dr. Wiedemann in Leipzig und Prof. Dr. Kohlrausch in Würzburg, sämmtlich Mitglieder

unseres Vereins. Wohl begleiten unsere größten Sympathien auch dieses Unternehmen; ob aber ein wesentlicher Erfolg zu erwarten sein wird, das, glaube ich, dürfte zu bezweifeln sein. Ich wenigstens vermag mit der Ansicht nicht zurückzuhalten, welche sich schon in dem früheren, gelegentlich der Pariser Ausstellung zusammengetretenen Kongresse geltend machte, daß der Zeitpunkt zur Vornahme derartiger Berathungen entschieden ein verfrühter sei, da zu viele Materien noch nicht zu einer solchen Reife gediehen sind, um in die festen Formen einer internationalen Abmachung gegossen zu werden. Pflegen doch solche verfrühte Konferenzen nicht selten den Verlauf zu nehmen, daß die eine Kommission das vorgelegte Projekt für nützlich, aber nicht opportun, die andere dasselbe wohl für opportun, aber nicht für nützlich hält, und endlich die dritte es weder für nützlich noch für opportun erklärt, aber von der Folgezeit Besserung erwartet, und daher zur Einsetzung von Zwischenkommissionen rath. In der That steht zu besorgen, daß auch die gegenwärtige Konferenz einen ähnlichen Ausgang nehmen wird; es würde mich jedoch sehr freuen, wenn es sich später herausstellen sollte, daß ich in dieser Beziehung ein falscher Prophet gewesen bin.

»Von den weiteren Fortschritten auf dem Gebiete der Elektrotechnik habe ich nun noch des Beleuchtungswesens zu gedenken. In allen fünf Erdtheilen gewinnt die Benutzung des elektrischen Lichtes von Tag zu Tag eine immer größere Ausdehnung. Machten sich auch früher, und zwar vor noch nicht langer Zeit, an der Möglichkeit einer allgemeinen Verwendung dieses Lichtes Zweifel geltend, so sind sie gegenwärtig durch den sich immer mehr einbürgernden Gebrauch der elektrischen Beleuchtung in den öffentlichen Gebäuden, den Museen, Kirchen, Fabriken, Hospitälern, Bergwerken, großen Sälen und Theatern widerlegt. In Berlin strahlen der Potsdamer Platz und die Leipzigerstraße in vollem Lichterglanze; bereits sind die meisten Bahnhöfe, verschiedene Postanstalten und das Haupt-Telegraphenamt theils durch Differenzial-, theils durch Glühlicht-Lampen elektrisch erleuchtet. Das neue Licht hat das Leuchtgas zum heftigen Kampfe herausgefordert und so zu einer erheblichen Steigerung der Leistungsfähigkeit des letzteren geführt. In München hat die Erleuchtung der auf der Ausstellung befindlich gewesenen Theaterbühne durch Edison'sche Glühlichtlampen und des Zuschauerraumes durch Schuckert'sches Bogenlicht stattgefunden, Versuche, die als durchaus gelungen bezeichnet werden dürfen und alle Vorzüge des elektrischen Lichtes den Zuschauern vor Augen führten. Blicken wir nach Amerika, so gewahren wir in New-York die elektrische Beleuchtung eines ganzen Stadtviertels durch 14 000 Flammen von 170 000 Normalkerzen-

stärke in voller Ausführung begriffen. Eine dem Kongress der Vereinigten Staaten vorgelegte Bill fordert 20 000 Dollars, um mit Hilfe des elektrischen Lichtes die Einfahrt in das Hellgate, den berühmten New-Yorker Hafen, auch zur Nachtzeit zu ermöglichen. Ebenso hat in Frankreich die elektrische Beleuchtung erheblich an Ausdehnung gewonnen; ist doch seitens der französischen Kammern ein Gesetz zur Annahme gelangt, welches nichts weniger als die Einführung der elektrischen Beleuchtung in den 42 Hauptleuchthürmen der französischen Küste bezweckt, ein Unternehmen, das allein an einmaligen Einrichtungskosten 8 Millionen Franks erfordert. Was England anbelangt, so hat das Ueberhandnehmen der Gesellschaften für elektrische Beleuchtung dort bereits zu einer gesetzlichen Regelung dieses Gegenstandes, der »electric lighting bill«, geführt.

Im Eisenbahnbetriebsdienst endlich haben mehrfache Versuche der Verwendung des elektrischen Lichtes, unter Zuhilfenahme von Akkumulatoren, stattgefunden. Ich darf nur an die im Februar und März d. J. auf den Eisenbahnstrecken Frankfurt (Main) — Hanau und Frankfurt (Main) — Sachsenhausen, sowie im Juni auf den elsass-lothringischen Bahnen unternommenen Versuche erinnern, wobei namentlich die letzteren, bei denen die dynamoelektrische Maschine durch die Dampfkraft der Lokomotive betrieben wurde, ein günstiges Ergebnis lieferten. Ueber andere Versuche, welche in neuester Zeit auf bayerischen Bahnen stattgefunden haben, wird Ihnen später eines der Herren Mitglieder noch nähere Mittheilung machen.

Gleichwie im Beleuchtungswesen, so hat die Anwendung der Elektrizität auch auf dem Gebiete der Kraftübertragung erhebliche Fortschritte zu verzeichnen. Von elektrischen Bahnen sind zur Zeit vollendet und in Betrieb genommen: die Bahnen Lichterfelde — Kadettenanstalt, Charlottenburg — Spandauerberg, Seebad Zandvort — Park Kostverloren in Niederland und Portrush — Bushmills im nördlichen Irland. Eine noch größere Anzahl elektrischer Bahnen ist sowohl in Europa als in Nordamerika konzessionirt und zum Theil bereits in der Ausführung begriffen, so u. A. eine 80 km lange Bahn in der Nähe von New-York. Auch im Bergwerksbetriebe wird die elektrische Kraftübertragung bereits mehrfach mit Nutzen angewendet, namentlich in den Gruben von La Perronière in Frankreich, woselbst die Kohlenwagen mittels Elektrizität 110 m hoch emporgewunden werden. Der Vorschlag englischer Techniker, wonach die Kohlentransporte gänzlich in Wegfall kommen sollen, indem der Stadt London die Elektrizität von einem der zunächst gelegenen Kohlenfelder mittels Kupferdrahtes zugeführt wird, dürfte Ihnen wohl bekannt geworden sein.

In Bezug auf die Telegraphie habe ich, wenn ich von der gedachten Herstellung der Kabellinie zwischen Deutschland und Amerika absehe, noch die Fertigstellung der Telegraphenlinie St. Juan del Sur-Panama zu erwähnen, wodurch eine zusammenhängende telegraphische Verbindung von London über Lissabon, Rio de Janeiro, Buenos Ayres, Valparaiso, Lima nach New-York und von dort zurück zu dem europäischen Festland erzielt worden ist.

Auch das Fernsprechwesen hat im laufenden Jahr an Ausdehnung erheblich zugenommen. Abgesehen von dem Anwachsen der Fernsprechanstalten auf dem platten Lande, sind gegenwärtig in 19 Städten Deutschlands: in Berlin, Altona, Barmen, Bremen, Breslau, Köln, Krefeld, Dresden, Deutz, Elberfeld, Frankfurt (Main), Hamburg, Hannover, Leipzig, Magdeburg, Mannheim, Mühlhausen (Elsafs), Stettin und Straßburg (Elsafs) Fernsprechanstalten eingerichtet. 3 798 Personen haben sich als Abonnenten der Annehmlichkeiten des neuen Verkehrsmittels zu erfreuen; die Gesamtlänge der Fernsprechlinien in den gedachten Städten beträgt 857 km und die der Leitungen 6 428 km.

Bevor wir, meine Herren, nun unsere regelmäßigen Arbeiten wieder aufnehmen, habe ich noch die schmerzliche Pflicht zu erfüllen, mehrerer großer, um die Förderung der wissenschaftlichen Erforschung und technischen Anwendung der Elektrizität verdienter Männer zu gedenken, welche der Tod im Laufe dieses Jahres der Welt entrissen hat. Es verschied am 27. August zu Salzburg der General von Lüders, Wirklicher Geheimer Rath und Chef der Kaiserlich Russischen Telegraphen-Verwaltung, an deren Spitze er eine lange Reihe von Jahren stand, zum Segen und Gedeihen dieses Institutes, das unter seiner Leitung zahlreiche und namhafte Verbesserungen erfahren hat. Gleich ausgezeichnet durch Geist wie durch Charakter, allgemein verehrt und geachtet, ist es dem General von Lüders vergönnt gewesen, die ihm anvertraute wichtige Stellung nicht nur zum Nutzen seines Vaterlandes, sondern auch im Dienst aller Völker zu verwerthen, indem er auch an den Arbeiten der internationalen Telegraphen-Konferenzen theilgenommen hat. — Am 6. Januar starb zu Berlin im Alter von 43 Jahren Carl Louis Schwendler, erster Elektriker bei der indischen Telegraphen-Verwaltung. Er ist rühmlichst bekannt durch eine besondere Art des Gegenprechens, durch seine umfassenden Versuche zur Verwendung der Elektrizität zu Beleuchtungswecken und durch die von ihm bezüglich der Benutzung des Stromes der dynamoelektrischen Batterien in der Telegraphie ausgegangenen werthvollen Anregungen. — Ich habe sodann eines unserer Mitglieder, des am 6. September zu

Berlin verstorbenen zweiten Direktors der vereinigten Deutschen Telegraphen-Gesellschaft, Carl Petersen, zu gedenken, welcher an allen Arbeiten unseres Vereines stets den regsten Antheil genommen hat. — Im jugendlichen Alter von nur 30 Jahren verstarb ferner Friedrich Kästner aus Straßburg (Elsafs), der Erfinder des Pyrophons. Es ist Ihnen bekannt, wie dasselbe auf die Eigenthümlichkeit gegründet ist, daß Flammen, sobald sie sich an bestimmten Stellen innerhalb eines Rohres befinden, Töne erzeugen, wobei die Höhe der letzteren vom Durchmesser der Röhre abhängig ist. Der Verstorbene konstruirte nun einen Kronleuchter, der, einer Orgel ähnlich klingend, aus der Ferne gespielt werden konnte, indem man die Flammen mit Hülfe einer elektromagnetischen Vorrichtung vergrößerte oder verkleinerte. — Ich habe dann den Elektriker George Leclanché zu nennen, den Erfinder der Braunsteinbatterie, der am 14. September, 43 Jahre alt, aus dem Leben abgerufen wurde. — Ferner Antoine Bréguet, welcher am 8. Juli in Folge einer Herzkrankheit verstarb, ein sehr verdienstvoller Mann, der sich u. A. durch die Popularisirung der Theorie der Gramme'schen Maschine bekannt gemacht hat und sich besonders thätig bei Organisirung der Pariser elektrischen Ausstellung zeigte, wie denn auch von ihm die Uebertragung der Oper mittels Fernsprechers ausging. — Endlich verschied Charles Hockin, der sich u. A. durch die Konstruktion und Legung des noch gegenwärtig betriebstüchtigen Kabels zwischen Lowestoft und Norderney verdient gemacht hat. Ein Fieber, das er sich während seines Aufenthaltes in Zanzibar zugezogen hatte, raffte ihn dahin.

»Ich glaube, meine Herren, Ihrer aller Zustimmung zu begegnen, wenn ich Sie bitte, zu Ehren dieser Männer sich von Ihren Sitzen zu erheben.«

(Die Versammelten kommen der Aufforderung des Vorsitzenden nach.)

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Ueber die in der Maisitzung mitgetheilten, auf Seite 218 der Zeitschrift verzeichneten Anmeldungen sind Anträge auf Abstimmung nicht eingegangen, die Aufnahme der Angemeldeten als Mitglieder des Vereins ist damit vollzogen. Der Verein zählt am Tage der Oktobersitzung 1546 Mitglieder, worunter 311 hiesige und 1235 auswärtige sich befinden. — Die Verzeichnisse der seit der letzten Sitzung weiter eingegangenen 33 Beitrittserklärungen wurden ausgelegt; dieselben sind auf Seite 257, 289, 321, 353 und 399 der Zeitschrift abgedruckt.

Ein alphabetisches Mitglieder-Verzeichniß ist aufgestellt worden und mit dem Septemberheft an die Mitglieder zur Vertheilung gelangt.

Eingegangen ist:

- a) ein Schreiben des Kommissars des Deutschen Reiches für die Pariser elektrische Ausstellung, des Herrn Geheimen Ober-Regierungsrathes Elsasser, mittels dessen derselbe mit Genehmigung des Herrn Reichskanzlers 500 deutsche Spezialkataloge der deutschen Abtheilung der gedachten Ausstellung zur Verfügung stellt. Dieselben waren ausgelegt;
- b) eine Ausarbeitung der zur Bewerbung um den Springer-Preis gestellten Preisaufgabe, mit deren Prüfung der technische Ausschufs sich gegenwärtig befaßt;
- c) ein Schreiben des Verlagsbuchhändlers Herrn Julius Springer, mittels dessen derselbe den 4. Band des Zetzsch'schen Handbuches der elektrischen Telegraphie (Die elektrischen Telegraphenapparate für besondere Zwecke; I.) überreicht. Das Werk wurde ausgelegt und wird demnächst der Vereinsbibliothek einverleibt werden;
- d) ein Schreiben der Verwaltung des Architekten-Vereinshauses in Berlin, durch das dieselbe dem Elektrotechnischen Vereine zur Abhaltung der Versammlungen mehrere ihrer Vereinssäle miethsweise zur Verfügung stellt.

2. Vortrag des Herrn von Hefner-Alteneck: „Ueber die elektrischen Beleuchtungsversuche in den Straßen Berlins“.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt Herr von Hefner-Alteneck den vorstehend angegebenen Vortrag. Derselbe wird unter der Rubrik: »Vorträge und Besprechungen« im nächsten Hefte abgedruckt werden.

Im Anschluß an diesen Vortrag ersuchte Herr Dr. Werner Siemens den Vorsitzenden um die Erlaubniß, an die Versammlung einige, wenn auch in das persönliche Gebiet hinüberstreichende Worte in Betreff der Münchener Ausstellung richten zu dürfen. Es sei nämlich in der Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, sowie in verschiedenen politischen Blättern Namens des Münchener Ausstellungskomités eine Erklärung veröffentlicht worden, in welcher die Firma Siemens & Halske, wie auch der Redner persönlich heftig angegriffen und letzterem der Vorwurf gemacht worden sei, die von ihm dem Komité zugesagten Versprechungen nicht erfüllt zu haben; und zwar sei dieser Angriff in die Form einer Vertheidigung gegen Publikationen der Firma Siemens & Halske, welche die Münchener Ausstellung und deren Veranstalter zu diskreditiren suchten, gekleidet gewesen. Redner bestritt zunächst entschieden, daß die Firma Siemens & Halske derartige Veröffentlichungen überhaupt erlassen habe. Dieselbe habe lediglich tendenziöse Angriffe zurückgewiesen, welche die Münchener Ausstellung zum Vorwande genommen hätten, um in hiesigen

und auswärtigen Blättern die Leistungen der Firma herabzusetzen. Man sei sogar so weit gegangen, zu erklären, die deutschen Patente der Firma seien nur Nachahmungen oder Umgehungen Edison'scher Erfindungen und die Leistungen der patentirten Apparate auf der Ausstellung durch Edison vollständig in den Schatten gestellt. Diese offenbar auf merkantile Interessen zurückzuführenden Wahrheitsentstellungen habe die Firma berichtet, ohne die Münchener Ausstellung und das leitende Comité derselben in irgend einer Weise anzugreifen. Das letztere habe — falls die anonyme Erklärung wirklich von ihm ausgehe — die Erklärung der Firma Siemens & Halske, daß sie selbst in München gar nicht ausgestellt habe, weil sie internationale Ausstellungen im unmittelbaren Anschluß an die Pariser nicht für förderlich für die Industrie halte, und daß sie sich auch künftig einem Zwange zur Beschickung internationaler Ausstellungen, die nicht auf internationalen Vereinbarungen beruhten, nicht fügen werde, ohne allen Grund als einen Angriff auf das Münchener Comité aufgefaßt, welches doch nicht anders wie alle früheren Ausstellungs-Komités gehandelt habe. Die vom Redner einem ihm befreundeten Mitgliede des Komités gegebene Zusicherung, daß dem Vertreter der Firma für das Königreich Bayern gestattet werden würde, seinerseits auch Fabrikate der Firma auszustellen, und daß letztere ihn dabei nach Kräften unterstützen würde, diese Zusage sei in vollem Maße erfüllt. Selbstverständlich habe es sich dabei nur um eine in bescheidenen Grenzen zu haltende Ausstellung eines lokalen Vertreters handeln können. Wenn in der Erklärung des Komités hervorgehoben sei, daselbe habe dem Vertreter der Firma eine ganze Reihe von Galerien und Sälen, ein Theater, sowie eine Straße zur elektrischen Beleuchtung überwiesen, die von demselben entweder gar nicht oder nur mangelhaft ausgeführt worden sei, so zeige dies recht deutlich die falsche Richtung an, welche das Ausstellungswesen in neuerer Zeit eingeschlagen habe. Zur Beurtheilung der ausgestellten Fabrikate erschienen solche Massenausstellungen, welche den Ausstellern große Opfer an Zeit und Geld auferlegten, ganz unnütz. Sie dienten nur zur Unterhaltung des Publikums. Falls dieselben schnell auf einander folgten, wirkten sie nicht fördernd, sondern störend, ja selbst demoralisierend auf die Industrie und den realen Fortschritt ein und begünstigten in gefährlicher Weise den Gründungsschwindel. Vergleichende Versuche mit den ausgestellten Apparaten könnten nur in seltenen Fällen über deren wirklichen Werth Aufschluß geben; solches vermöchten lediglich die im praktischen Leben erzielten Erfolge. Die Firma habe aber schon deswegen es verweigern müssen, die von ihrem

bayerischen Lokalvertreter ausgestellten Apparate Vergleichsversuchen unterwerfen zu lassen, weil sie nicht selbst ausgestellt hatte, sie daher konkurrierenden Ausstellern gegenüber in eine ungünstige Lage gekommen sein würde. Redner verwahrte sich schließlichs entschieden gegen die ausgesprochene Ansicht, daß die Firma Siemens & Halske sich der Münchener Ausstellung oder dem Comité gegenüber feindselig verhalten habe. Es sei im Gegentheil im Interesse derselben Alles gethan worden, was bei der obwaltenden Ueberhäufung mit notwendigen Arbeiten hätte geschehen können, wie das ja auch schon deswegen selbstverständlich sei, weil das Königreich Bayern einer der ältesten Kunden des Geschäftes wäre, und daß letzteres diesem Land überdies einen seiner verdienstesten Beamten verdanke, den dieser Zwiespalt sehr schmerzlichs berühre.

3. Kleinere technische Mittheilungen.

Zu dem letzten Gegenstande der Tagesordnung führte Herr Dr. Brix ein von Louis Rentzsch in Meissen konstruirtes und patentirtes elektrisches Signalthorn mit elektro-pneumatischer Auslösung von Dr. Ulbricht vor. Daselbe hat den Zweck, elektrische Klingeln und Läutewerke dort zu ersetzen, wo dieselben mit ihrer Thonstärke nicht ausreichend und nicht weit genug hörbar sind. Es erzeugt einen durch komprimirte Luft hervorgebrachten kräftigen Nebelhornton, welcher weithin gehört wird und selbst stärkere Geräusche zu durchdringen vermag. Von beliebiger Entfernung aus lassen sich sowohl einzelne kurze Horntöne, als auch durch Zusammensetzung kurzer und langer Töne bestimmte Signalgruppen geben. Der Apparat erscheint demnach nach Ansicht des Verfertigers besonders für Eisenbahnen, für militärische und maritime Zwecke, für Fabriken mit geräuschvollem Betriebe, Mühlen, Feuerwehr-Alarmirungen u. s. w. geeignet. Versuche, welche mit dem Apparat auf einem der größeren Bahnhöfe der Sächsischen Staatsbahnen angestellt worden sind, sollen nach Angabe des Verfertigers ein durchaus günstiges Ergebnis liefern haben.

Der Apparat besteht aus zwei durch Röhren mit einander kommunizirenden Kammern, welche mittels einer Druckpumpe mit komprimirter Luft gefüllt werden. Innerhalb der oberen Kammer, also ganz von der komprimirten Luft umgeben, befindet sich der Elektromagnet, welcher den Apparat in Betrieb setzt. Bei Schließung des Stromes zieht der Elektromagnet seinen Anker an und öffnet dadurch ein kleines Ventil, durch welches die komprimirte Luft hinter einen in einem Pumpentiefel befindlichen Kolben tritt und denselben vortreibt; die Kolbenstange stößt bei dieser Bewegung gegen die Stange eines größeren Ventils, welches

sich zwischen dem Windkessel und dem Nebelhorne befindet, öffnet dasselbe, weil die Oberfläche des Kolbens grösser ist als die des Ventils, und läßt so die komprimierte Luft in das Nebelhorn treten.

Der Verfertiger will statt der komprimierten Luft unter Umständen auch Dampf zum Betriebe anwenden, was natürlich eine leichte Abänderung des Apparates bedingen würde.

Zum Schlusse machte Herr Christiani Mittheilungen über kürzlich auf der Eisenbahnstrecke zwischen München und Starnberg stattgehabte Probefahrten mit elektrischer Beleuchtung. Die betreffenden Mittheilungen befinden sich nach stenographischer Niederschrift auf dieser Seite unten wiedergegeben.

Schluss der Sitzung 9³/₄ Uhr Abends.

ARON,	STEPHAN.	UNGER,
erster Schriftführer.		zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

B. Anmeldungen von ausserhalb.

1469. C. WEITZEL, Direktor, Technikum Mittweida.
1470. KURT EDELMANN, Hüttenmeister, Blaufarbenwerk Pfannenstiel bei Aue.
1471. R. SAUERBREV, Telegraphenchef, Borisoglebsk (Rußland).

III.

Vorträge und Besprechungen.

Telegraphen-Inspektor W. Christiani:

Anwendung des elektrischen Lichtes im Eisenbahnbetriebe.

Am 9. Oktober d. J. wurde vom Zentralbahnhof in München ein Extrazug nach Starnberg abgelaufen, welcher der Prüfungskommission der Elektrizitäts-Ausstellung und einer großen Anzahl geladener Gäste, unter denen sich verschiedene Minister, die Spitzen der Behörden, sowie aus Anlaß der Elektrizitäts-Ausstellung in München anwesende Vertreter fremder Verkehrsverwaltungen und hervorragende Gelehrte befanden, eine Anwendung des elektrischen Lichtes im Eisenbahnbetriebe vorführen sollte. Der Zug bestand aus einer mit der Sedlacek'schen elektrischen Lampe ausgerüsteten Lokomotive, etwa zwölf zum größten Theile mit Edison'schen Glühlöchtern erleuchteten Personenwagen und einem offenen Güterwagen, der den

von Schuckert in Nürnberg konstruirten und zur Ausstellung gebrachten sogen. Beleuchtungswagen mitführte. Die ebenfalls von Schuckert angefertigte Sedlacek'sche Lokomotivlampe war an der Vorderseite der Lokomotive vor dem Rauchfang angebracht und wurde durch eine Flachringmaschine gespeist, die in Verbindung mit einem dreizylindrigen Brotherhood'schen Motor ihren Platz auf der Lokomotive hinter dem Rauchfang erhalten hatte. Für die Zwecke der Kupé-Erleuchtung diente dagegen der schon erwähnte Schuckert'sche Beleuchtungswagen, unter dem man sich eine Lokomobile nach dem System Abraham vorzustellen hat, welche eine dynamoelektrische Maschine Schuckert'scher Konstruktion treibt. In jedem Kupé der elektrisch erleuchteten Waggons, deren Anzahl, wenn ich nicht irre, sich auf sieben belief, war an die Stelle des Gaslichtes eine Edison'sche Glühlampe kleinster Art, von acht Normalkerzenstärke, gebracht; die übrigen Waggons wurden, vermuthlich weil die dynamoelektrische Maschine des Beleuchtungswagens für eine größere Anzahl von Lampen nicht ausreichte, mit Gas erleuchtet. Vielleicht mag auch die Beibehaltung der Gasbeleuchtung in einzelnen Waggons zur besseren Vergleichung der verschiedenen Beleuchtungsarten erfolgt sein; jedenfalls wurde hierdurch den Fahrgästen diese Vergleichung, ob beabsichtigter oder unbeabsichtigter Weise, ermöglicht.

Die Sedlacek'sche Lokomotivlampe ist bereits vielfach in Fach-Journalen beschrieben worden; ich brauche deshalb auf die Einzelheiten ihrer Konstruktion nicht einzugehen und will nur daran erinnern, daß letztere auf der Anwendung kommunizirender, mit Glycerin gefüllter Röhren als Träger für die Kohlenstifte beruht. Sie erhält ihre Brauchbarkeit für die Lokomotivbeleuchtung durch die Abwesenheit jedes Räderwerks, welches, wie die Erfahrung gezeigt, unter den Erschütterungen der Lokomotive bald in Unstand geräth und seine Dienste versagt. Die Konstruktion einer Lampe ohne Räderwerk war jedoch nicht die einzige Schwierigkeit, welche überwunden werden mußte, ehe man das elektrische Licht für die Lokomotivlampen verwerthen konnte; es mußte auch ein permanent wirkender Motor angebracht werden, der die dynamoelektrische Maschine selbst dann in Bewegung erhält, wenn die Lokomotive stillsteht. Es ist klar, daß auch in der Verbindung des Motors mit der dynamoelektrischen Maschine alle Transmissionen vermieden werden mußten, wenn man Störungen des Betriebes fernhalten wollte. Diesen verschiedenen Erfordernissen hat Schuckert durch Anwendung eines Brotherhood'schen Motors genügt, dessen Schwungradaxe er mit der Rotationsaxe seiner Flachringmaschine kombinirte. Bei dem Probezuge machte diese gemeinsame Axe etwa 700

bis 800 Umdrehungen in der Minute, mit einem Verbräuche von etwa drei Pferdekraften; die erzielte Lichtstärke der Lokomotivlampe reichte hin, um den Bahnkörper auf mindestens 500 m hell zu beleuchten, und wurde von den Stößen der Maschine in keiner Weise beeinträchtigt. Die vortrefflichen Eigenschaften der Sedlaczek'schen Lampe traten namentlich auf dem Bahnhofe zu Starnberg deutlich hervor, als die von dem Zug abgelöste Maschine mit voller Geschwindigkeit mehrere Probefahrten ausführte, auch die Ufer des Sees und einige malerische Häusergruppen von Starnberg elektrisch beleuchtete. Soweit die elektrische Lokomotivbeleuchtung in Frage kommt, darf man das Ergebnis der Versuchsfahrt als ein durchaus zufriedenstellendes bezeichnen und die Hoffnung aussprechen, daß dies System bald in den gewöhnlichen Eisenbahnbetrieb Eingang finden möge. Das Sicherheitsgefühl des reisenden Publikums würde dadurch entschieden erhöht werden; ob auch die Sicherheit in gleichem Maße wachsen würde, ist eine Frage, deren Erwägung den Eisenbahntechnikern, deren Beantwortung der Erfahrung überlassen bleiben muß.

Ich komme nun auf den zweiten Theil der elektrischen Einrichtungen jenes Probezuges, die elektrische Erleuchtung der Waggons mit Glühlichtern, zu sprechen. Wie bereits erwähnt, diente zur Speisung der Edison'schen Lampen eine Schuckert'sche dynamoelektrische Maschine, welche sammt ihrem Motor in einem Güterwagen mitgeführt wurde. Die Lampen nahmen nur während der Hinfahrt von München nach Starnberg in ihrer Lichtstärke etwas ab; im Uebrigen konnte man ihre Leuchtwirkung als gleichmäßig und ausreichend bezeichnen, wenn sie auch hinter der Wirkung des Gaslichtes merklich zurückblieb. Darf man nun hiernach das Ergebnis der Kupé-Erleuchtung auf jener Probefahrt ebenfalls ein zufriedenstellendes nennen? Ich antworte: Nein. Es unterlag keinem Zweifel, daß man Eisenbahnwaggons mit Glühlichtern erleuchten kann, wenn man eine dynamoelektrische Maschine und einen besonderen Motor mitführt und die Waggons nie von einander trennt. Aber wo kann im praktischen Eisenbahnbetriebe diesen Vorbedingungen genügt werden? Doch höchstens auf unwichtigen Seitenlinien, deren Verkehr die großen Aufwendungen für elektrische Erleuchtung nicht lohnt; auf großen Routen mit durchgehenden Waggons, die auf Zwischenstationen abgehängt und in andere Zugverbindungen eingefügt werden, gewiß nicht. Nach meiner Ansicht hat nur ein solches Erleuchtungssystem Aussicht auf dauernde Verwendung, welches ohne das Erforderniß besonderer Beleuchtungswagen die einzelnen Waggons unabhängig von einander erleuchtet. Daß man zur Erreichung

dieses Zweckes dynamoelektrische Maschinen verwenden kann, steht außer Zweifel; die Schwierigkeit liegt nur in der Beschaffung der bewegenden Kraft. Interessante Versuche sind auf der Staatsbahnstrecke Frankfurt (Main) — Bebra und neuerdings auch in England angestellt worden, diese Kraft direkt von den rollenden Axen der Waggons durch Transmissionen zu entnehmen, und während der Haltezeiten den nöthigen Strom durch Akkumulatoren liefern zu lassen; doch scheint mir auch auf diesem Wege das Ziel einer unabhängigen und gleichmäßigen Waggonerleuchtung nicht erreichbar, einmal, weil die Anbringung der erforderlichen Vorrichtungen in jedem Waggon zu viel Raum beanspruchen und zu theuer sein würde; dann aber auch, weil durch solche Einrichtungen die Lichtstärke während der Fahrt abhängig gemacht wird von der bekanntlich sehr veränderlichen Fahrgeschwindigkeit des Eisenbahnzuges. Die beste theoretische Lösung bildet bis jetzt nach meiner Meinung die ausschließliche Anwendung von Akkumulatoren; praktisch stellt sich der Benutzung dieser werthvollen Kraftspeicher allerdings das Raumbedürfnis und die ungenügende Ladungsfähigkeit der bis jetzt bekannten Formen als schwerwiegendes Hinderniß entgegen. Ein näheres Eingehen in diesen interessanten Stoff würde den Rahmen einer kleinen Mittheilung überschreiten; ich möchte deshalb nur aussprechen, daß nach meiner Ansicht die zweckmäßige Erleuchtung fahrender Eisenbahnwaggons noch eine offene Frage ist; allerdings ein »großer Gedanke, des Schweifses der Edeln werth«; ferner, daß die Probefahrt vom 9. Oktober uns der Verwirklichung dieses großen Gedankens nicht wesentlich näher gebracht hat.

INTERNATIONALE ELEKTRIZITÄTS - AUSSTELLUNG verbunden mit elektrotechnischen Versuchen IN MÜNCHEN.

Die elektrischen Versuche.

Die Bearbeitung des ziemlich umfangreichen Materiales, welches die Beobachtung der Abtheilungen I (für Maschinen u. s. w.), III (für Arbeitsmessungen) und IV (für Photometrie) der Prüfungskommission geliefert haben, dürfte noch einige Zeit in Anspruch nehmen, so daß es unter keinen Umständen möglich sein wird, noch in diesem Jahrgang über die gewonnenen Resultate einen vollständigen Bericht zu geben. Indem wir uns einen ausführlicheren Bericht im nächsten Jahrgange vorbehalten, lassen wir hier nur eine kurze Uebersicht derjenigen Gegen-

stände folgen, auf welche sich die Untersuchungen der oben genannten drei Abtheilungen der Kommission erstreckt haben.

Dynamoelektrische Maschinen für mehrere Bogenlampen wurden zunächst unter den Bedingungen des thatsächlichen Betriebes untersucht. Eine der Lampen kam in die Photometerkammer; außer ihrer Lichtstärke wurde die von dem Motor auf die dynamoelektrische Maschine übertragene Arbeit, die Stromstärke, die Potenzialdifferenz an den Klemmen der Maschine und der Widerstand der Maschine (kalt und warm) bestimmt, welche Data bekanntlich zur Berechnung des »absoluten und elektrischen Güteverhältnisses« der Maschine genügen. Die übrigen Lampen außer der einen wurden nun durch Drahtwiderstände ersetzt und analog verfahren, nur daß jetzt die Potenzialdifferenz an den Klemmen der Lampe gemessen wurde, um den Arbeitsverbrauch in einer Lampe zu erhalten. Endlich wurde die Maschine lediglich mit Drahtwiderständen geschlossen und für verschiedene Werthe der letzteren dieselben Messungen wie bei der ersten Kombination vorgenommen.

In dieser Vollständigkeit sind untersucht eine Maschine von Schwerd-Karlsruhe für vier Lampen (System Scharnweber), eine Maschine von Bürgin (ausgestellt von Crompton) für drei Cromptonlampen, eine Flachringmaschine von Schuckert (T. L 4) für sechs Lampen; ferner unter Weglassung der ersten Messung eine der Westonmaschine ähnliche von Gottlob Schäffer-Göppingen für vier Lampen.

Eine weitere Reihe von Maschinen ist nur mit Einschaltung von Drahtwiderständen geprüft, nämlich: eine zweite Bürginmaschine, die große Maschine von Schuckert (T. L 5) in Hirschau, eine Maschine von Schuckert (E. L 4) für starkes Einzellicht, die Maschinen von Schönemann-München (Gramme-Modell) und Einstein-München, zwei Laboratoriumsmaschinen von Edelmann-München, Maschinen von Edison für 17 A-Lampen, für 60 A-Lampen und 250 A-Lampen (im Edison'schen Kataloge bezeichnet mit E, Z, K). Bei der letztgenannten Maschine (für 250 Lampen) konnte leider die Messung der von der Dampfmaschine übertragenen Arbeit nicht ausgeführt werden.

In Folge von Umständen, auf die näher einzugehen hier nicht der Ort ist, war es der Kommission nicht vergönnt, die Maschinen von Siemens (ausgestellt durch Riedinger-Augsburg), Brush (ausgestellt durch E. Seligmann) und Fein in den Bereich ihrer Arbeiten zu ziehen.

Bezüglich der Bogenlampen sei noch bemerkt, daß ihre Lichtstärke horizontal und in verschiedenen Neigungen gegen den Horizont gemessen wurde.

Bei Glühlampen wurde für verschiedene Lichtintensitäten die Stromstärke und die Potenzialdifferenz bestimmt, woraus sich der jedesmalige Arbeitsverbrauch in der Lampe berechnen läßt. Außerdem wurden relative Messungen über das Verhältniß der Lichtstärke in verschiedenen Richtungen vorgenommen.

In dieser Weise sind — und zwar stets in mehreren Exemplaren — untersucht die Lampen von Edison (A, B), Maxim, Swan (in zwei Größen), Müller-Hamburg (mit Schraubenkohle, in drei verschiedenen Größen), Siemens, Cruto (mit hohlem Kohlenfaden).

Ueber die durch Marcel Deprez ausgeführte Kraftübertragung von Miesbach nach München auf 57 km Entfernung vermittelt eines gewöhnlichen Telegraphendrahtes konnte — wahrscheinlich in Folge einer Beschädigung am Ringe der Miesbacher Maschine — nur eine einzige brauchbare Beobachtungsreihe erhalten werden.

Während der ganzen Dauer der Untersuchungen wurden in Intervallen von wenigen Tagen die benutzten Mefsinstrumente »geacht«.

Nach Schluß der Ausstellung ist noch die Leitungsfähigkeit einer großen Anzahl von Drahtproben bestimmt worden.

Prof. Dr. E. Dorn.

Deutsche Telephone und Mikrophone.

Man hat der jüngst geschlossenen Elektrizitäts-Ausstellung zu München den Vorwurf gemacht, daß sie auf dem Gebiete der Elektrotechnik nichts Neues gebracht habe und auch bei der Kürze der Zeit, welche seit Veranstaltung der gleichartigen Ausstellungen in Paris und London verflossen ist, nichts Neues habe bringen können. Die Berechtigung dieses Vorwurfes soll nicht bestritten werden. Wenn man jedoch daraus weiter folgert, daß die Münchener Ausstellung überhaupt zwecklos gewesen sei, so geht nach unserer Ansicht diese Behauptung zu weit. Die Münchener Ausstellung wird das unbestreitbare Verdienst für sich in Anspruch nehmen dürfen, den deutschen Fabrikanten zum ersten Mal im eigenen Lande Gelegenheit geboten zu haben, ihre elektrotechnischen Erzeugnisse unter einander und mit den Erzeugnissen ausländischer Fabrikanten zu vergleichen oder, richtiger, durch unparteiische Schiedsrichter vergleichen zu lassen, ohne daß dafür besonders große Aufwendungen erforderlich gewesen wären. Dieser Vorzug, durch welchen sich die Ausstellung zu München von ihren Vorgängerinnen zu Paris und London unterschied, ist in erster Linie für die kleineren Fabrikanten in Deutschland von Wichtigkeit gewesen, und hieraus erklärt es sich wohl, daß

die meisten der auf der Ausstellung vertretenen Firmen nicht unter die sogenannten Weltfirmen zu rechnen waren. Durch die vorwiegende Beteiligung kleinerer Fabrikanten hat die Ausstellung zu München einen eigenartigen, bescheidenen Charakter erhalten, welcher ihrem Zwecke nur förderlich sein konnte. Die anspruchslose Form, in welcher die Ausstellungsgegenstände den Besuchern vorgeführt wurden, hat jedenfalls viele der letzteren veranlaßt, sich mit dem Einzelnen eingehender zu beschäftigen, als dies beispielsweise unter dem gewaltigen Gesamteindrucke der Pariser Ausstellung der Fall gewesen ist. Wir sind nun überzeugt, daß jeder Besucher, welcher sich die Mühe genommen hat, auch die weniger in die Augen fallenden Ausstellungsgegenstände näher zu betrachten, von dem Ergebnisse dieser Prüfung befriedigt wurde. Die deutsche Industrie hat in München wieder einmal gezeigt, daß sie wohl im Stande ist, mit der ausländischen selbst auf solchen Gebieten mit Erfolg zu wetteifern, welche bisher als ausschließliche Domäne der letzteren betrachtet wurden.

Es läßt sich die Berechtigung dieser Behauptung z. B. leicht an der dritten Gruppe der Ausstellungsgegenstände erweisen, welche die telephonischen und mikrophonischen Apparate umfaßt. Wir finden in derselben neben den bekannten ausländischen Fabrikanten Baillehache, Berliner, de Locht-Labye, Nigra und Tenner die Namen Fein, Schwerd, Schäfer & Montanus, Maier und Heller vertreten. Fein in Stuttgart und Schwerd in Karlsruhe sind Telegraphenfabrikanten von gutem Rufe, welche die Gelegenheit benutzt haben, ihre magnetoelektrischen Telephone dem Publikum vorzuführen. Die von ihnen ausgestellten Apparate entsprechen bei solider mechanischer Ausführung auch in Bezug auf ihre Wirksamkeit allen Anforderungen der Praxis. Weniger bekannt ist die Firma Schäfer & Montanus zu Frankfurt (Main), welche Telephone nach dem Systeme des Telegraphensekretärs Böttcher zur Ausstellung gebracht hat. Die Apparate der genannten Firma übertreffen in Bezug auf die Stärke der übermittelten Laute alle übrigen Telephone der Ausstellung; gesprochene Worte vernimmt man z. B. aus ihnen noch auf 1 m Entfernung vom Empfangsapparat, und Musikaufführungen können mit Hilfe eines geeigneten Mikrophons durch ein einziges Instrument einem großen Auditorium gleichzeitig hörbar gemacht werden.

Die Telephone von Fein, Schwerd und Böttcher sind bereits in der Elektrotechnischen Zeitschrift besprochen worden, so daß wir uns einer näheren Beschreibung derselben enthalten dürfen. Gänzlich unbekannt dagegen waren uns die von den Firmen A. Maier in München und F. Heller in Nürnberg ausgestellten mikro-

phonischen Sender. Das Maier'sche Mikrophon nähert sich in seiner Form dem Ader'schen. Es besteht, wie dieses, aus einer viereckigen Holzmembran, auf deren Unterseite mehrere Kohlenzylinder parallel zwischen zwei Kohlenblöckchen angebracht sind. Gegen die Kohlenzylinder wird durch eine regulirbare metallische Feder ein Tuchlappen angedrückt, welcher eine Dämpfung der Töne bewirken soll. Die Holzmembran ist etwas gewölbt, und zwar so, daß die Kohlentheile sich auf der convexen Seite befinden. Mit diesem Mikrophone werden reine Lautwirkungen erzielt, doch läßt die Stärke der Uebermittlung selbst bei Einschaltung mehrerer Elemente noch zu wünschen übrig. Das zweite der genannten Mikrophone entspricht einigermaßen dem Berliner'schen Sender. Heller benutzt, wie Maier, eine Holzmembran, die indessen in Form und Größe den gewöhnlichen metallischen Sendermembranen gleicht. In der Mitte der Membran ist nach der Innenseite des Gehäuses ein Kohlenkontakt festgeschraubt, gegen welchen durch eine regulirbare Feder ein Kohlenzylinder mit der Längsseite angedrückt wird. Das Heller'sche Mikrophon, welches ebenso wie das oben erwähnte Mikrophon von Maier in der üblichen Weise mit einer Induktionsrolle und den sonstigen Hilfsapparaten ausgerüstet ist, zeichnet sich durch kräftige und klare Lautwirkung aus und dürfte sich bald Eingang in den praktischen Gebrauch verschaffen.

Wir haben diese Beispiele nur gewählt, um zu zeigen, daß auch die kleinere deutsche Industrie konkurrenzfähige Apparate zu erzeugen vermag und daß die Münchener Ausstellung in dieser Hinsicht aufklärend gewirkt hat; eine Besprechung der übrigen, auf der Ausstellung vertretenen Telephon- und Mikrophonsysteme liegt für heute nicht in unserer Absicht.

Christiani.

Die Kraftübertragung von Marcel Deprez.

Die französischen Fach-Journale haben namentlich über die Versuche der Kraftübertragung durch Marcel Deprez bei Gelegenheit der Münchener Ausstellung bereits ausführlicher berichtet. Es findet sich aber in diesen Berichten Verschiedenes, das ich näher zu beleuchten für nötig erachte.

In *La lumière électrique* (Bd. 7, S. 357), die gut unterrichtet sein muß, lese ich, nachdem über die Kraftübertragung Schuckerts der Stab gebrochen ist, folgendes:

»Auch war es ein wahrhafter Triumph für Herrn Julius Sarcia, den Organisator des Versuches, daß man, als einmal der Stromkreis geschlossen war, am Arbeitsmesser der Maschine eine disponible Kraft von 38 k. m. s.

nachweisen konnte. Die Betriebsmaschine verbrauchte kaum eine Pferdekraft und machte 2200 Umdrehungen in der Minute; die empfangende Maschine lief mit 1500 Umdrehungen. Das war ein Erfolg, man hatte einen Wirkungsgrad von 67 %.

Ich kenne die offiziellen Zahlen noch nicht, auch weiß ich nicht, wie dieses Resultat von dem elektrotechnischen Comité interpretiert werden wird¹⁾, aber ich bin sicher, daß der Wirkungsgrad von 67 % (ungefähr der Quotient aus dem Verhältnisse der Umdrehungszahlen 1500 und 2200 der beiden Maschinen) nicht angenommen werden wird. Die einzigen Zahlen, welche in Betracht kommen dürfen, sind nur die des Nutzeffektes und derjenigen Arbeit, welche nöthig war, um denselben hervorzu- bringen; diese sind: 38 k. m. s. Nutzeffekt am Arbeitsmesser und »kaum« 75 k. m. s. für die Arbeit der treibenden Maschine. Das Verhältniß dieser beiden Zahlen ist das richtige Ergebniss, also $38 : 75 = 54 \%$.

Ein anderer Berichterstatter bringt nach einem kleinen Seitenhieb auf Schuckert neue Mittheilungen:

»Zwei Maschinen Gramme, Type A, jede von 470 Ohm, an dem Ausgangs- und dem Ankunfts- punkte der zu übertragenden Kraft, sind mittelst zweier Telegraphendrähte von 114 km Länge (hin und zurück), welche 950 Ohm Widerstand besitzen, mit einander verbunden. Man hat an der Empfangsmaschine 1500 Umdrehungen i. d. M., einen Nutzeffekt von 38 k. m. s. und als Wirkungsgrad 60 %.

Ich begreife nicht, wie ein Wirkungsgrad von 60 % hat gefunden werden können. Die Geschwindigkeit und der Nutzeffekt sind dieselben, wie oben; die Geschwindigkeit der Stromerzeugungsmaschine, welche nicht angegeben ist, hat ebenfalls dieselbe sein müssen, man hätte also 68 % ausrechnen müssen. Wenn ich aber die angegebenen 60 % als richtig annehme, so muß die Geschwindigkeit der Stromerzeugungsmaschine eine andere gewesen sein, und zwar: $1500 : x = 0,60$ oder $x = 1500 : 0,60 = 2500$ Umdrehungen. Wenn nun aber die Stromerzeugungsmaschine 300 Umdrehungen mehr machte, so mußte sie auch mehr Strom

liefern und naturgemäß den Wirkungsgrad erhöhen, — also: wie passen 38 k. m. s. und 60 % zusammen?

Man weiß, daß die Maschine Gramme, Type A (ohne modifiziert zu werden), heute 960 Mark kostet, zwei also 1920 Mark; man weiß ferner, daß diese Maschinen bei normaler Arbeit 200 k. m. s. auf kleine Entfernung leisten. M. Deprez hat nun festgestellt, daß bei entsprechender Modifikation diese Maschinen auf eine gegebene größere Entfernung immer dieselbe Leistung liefern können, oder mit anderen Worten: daß der Wirkungsgrad unabhängig von der Entfernung sei.

Ich bin ganz derselben Ansicht wie M. Deprez, aber ich kleide diesen wahren Ausspruch in eine andere Form, um jede Zweideutigkeit und Erklärungen, welche die von Deprez angewendeten Ausdrücke erfordern, zu vermeiden. — Ich sage einfach: Die Uebertragung einer gegebenen Arbeitsmenge ist unabhängig von der Entfernung, und weil ich die Richtigkeit dieses Ausspruches anerkenne, frage ich: Warum sagte man, man wollte solche Maschinen nur mit 38 k. m. s. Nutzeffekt arbeiten lassen, wenn dieselben 200 k. m. s. zu leisten vermögen?

Ich finde, daß diese Kraftübertragung selbst bei 57 km Entfernung sehr theuer zu stehen kommt; — 1920 Mark für 38 k. m. s.! Das macht 50,5 Mark für 1 k. m. s. oder $50,5 \times 75 = 3787$ Mark für eine übertragene Pferdekraft. Eine entsprechende Gas- oder Dampfmaschine kostet bedeutend weniger.

Ich wiederhole, daß ich noch nicht weiß, wie das elektrotechnische Comité geurtheilt hat, aber ich glaube, daß die Berichterstatter der »Lumières électriques« besser im Interesse ihres Mitarbeiters und Freundes Deprez gehandelt hätten, wenn sie die maßgebenden Elemente zur Berechnung des Ergebnisses mitgetheilt hätten, und zwar:

- die Arbeit, welche die Stromerzeugungsmaschine verbrauchte;
- die Faktoren der durch diese Maschine erzeugten elektrischen Arbeit (in Volt und Ampère);
- die Faktoren der an den Klemmschrauben der Empfangsmaschine sich ergebenden elektrischen Arbeit (in Volt und Ampère), und endlich den Nutzeffekt.

Es ist bedauerlich, daß die Freunde Deprez' ihre Leser nicht auf andere Weise, als es geschehen ist, über die Kraftübertragung des Herrn Schuckert unterhalten haben. Ich hoffe, bezw. ich bin sicher, daß die offiziellen Berichte des elektrotechnischen Comité's diese vielfache Lücke ausfüllen werden.

Warschau, November 1882.

A. Gravier.

¹⁾ Das Comité für elektrotechnische Versuche im Königl. Glaspalaste zu München hat über die Versuche von Deprez folgendes Rundschreiben versendet:

»Bekanntlich wurde es dem berühmten französischen Gelehrten Marcel Deprez durch die Elektrizitäts-Ausstellung in München zum ersten Mal ermöglicht, seine Theorie der Kraftübertragung mit gewöhnlichen Telegraphendrähten auf weite Entfernungen mittelst der zur Verfügung gestellten Linie München-Miesbach durchzuführen. Da bei diesen ersten Versuchen nur einfache Laboratoriumsmaschinen von je zwei Pferdekraften benutzt werden konnten, traten im Betriebe nach zehnmaliger vollständig gelungener Funktionirung Störungen ein, die zu repariren während der Dauer der Ausstellung nicht mehr möglich war. Marcel Deprez wird nun diese Versuche weiter fortsetzen, und zwar in viel größerem Maßstabe, indem er in einigen Wochen vorerst mit einer für den praktischen Betrieb eingerichteten elektrischen Maschine von 40 Pferdekraften weitere Kraftübertragungen auf der bisher benutzten Leitung durchführen wird. Man sieht diesen Versuchen, die von weittragendster Bedeutung sind, in den elektrotechnischen Fachkreisen mit außerordentlicher Spannung entgegen.« D. Red.

ABHANDLUNGEN.

Notizen aus der elektrischen Konferenz in Paris.

Von J. LUDEWIG.

Zufolge des vom vorjährigen elektrischen Kongress der französischen Regierung ausgesprochenen Wunsches (vgl. 1881, S. 398) hat im Oktober in Paris eine elektrische Konferenz getagt, bei welcher außer der französischen Regierung Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Belgien, Dänemark, Spanien, Großbritannien, Griechenland, Italien, Luxemburg, Norwegen, die Niederlande, Portugal, Rußland, die Schweiz und von außereuropäischen Staaten die Argentinische Republik, Kolumbien, Kosta Rica, Guatemala, Mexiko, Nicaragua, Salvador, Japan und China durch Delegirte vertreten waren. Zu Delegirten waren theils diplomatische Personen, theils höhere Verwaltungsbeamte und, wie natürlich, in großer Anzahl Männer der Wissenschaft, Naturforscher, Physiker und Elektriker gewählt worden. Unter Anderen war Deutschland vertreten durch Helmholtz, Kohlrausch, Ludewig, Siemens und Wiedemann, Oesterreich-Ungarn durch Miltzer und Fröhlich, Frankreich durch den Minister Cocher, Dumas, den mehr als achtzigjährigen beständigen Sekretair der Akademie, Jamin, Bergon, Blavier und Mascart. Von den großbritannischen Delegirten waren nur Sir William Thomson und Hopkinson erschienen, Lord Rayleigh und Fleming Jenkin wurden vermisst; die Deputirten der Vereinigten Staaten aber erschienen so spät, daß sie nur noch an der Schlußsitzung theilnehmen konnten. Letztere war nur formeller Natur, da nach dem Konferenzprogramm die Beschlüsse der Kommissionen einer Abänderung durch die Plenarversammlung nicht unterzogen werden sollten.

Die Delegirten versammelten sich zum ersten Male gemeinsam am 16. Oktober in den Räumen des auswärtigen Ministeriums, woselbst sie zunächst in einer kurzen Ansprache durch den Konseilpräsidenten Duclerc bewillkommen wurden und alsdann den Minister Cocher zum Präsidenten der Versammlung erwählten. Dieser hielt hierauf eine längere Rede, in welcher er die Bedeutung der Versammlung hervorhob und die Aufgaben derselben an der Hand der vorliegenden Resolutionen des vorjährigen Kongresses näher präzisirte. Es wurden demnächst die drei verschiedenen Kommissionen gebildet, indem es den Delegirten, insofern sie nicht von ihren Regierungen, wie z. B. von der belgischen, von vorn herein für bestimmte Kommissionen bestimmt waren, überlassen blieb, sich einzelnen oder mehreren Kommissionen zuzugesellen.

Das Hauptgewicht der Arbeiten lag unbe-

dingt in der ersten Kommission, deren Aufgabe dahin lautete, daß sie durch erneute Untersuchungen für die Praxis die Länge einer Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt bei 0° C. bestimmen sollte, welche den Widerstandwerth eines Ohm darstellt. Anerkannter Mafsen ist diese Bestimmung für die Praxis nicht ohne große Bedeutung, namentlich für diejenigen Länder, welche im Allgemeinen schon den Werth des Ohm bei ihren Widerstandsmessungen u. s. w. zu Grunde legen, und es würde allgemein als ein großer Fortschritt zu betrachten sein, wenn der Widerstandwerth eines Ohm in Quecksilber oder auch in irgend einem anderen Metall so genau dargestellt und erhalten bzw. leicht reproduziert werden könnte, daß ein Zweifel an der Richtigkeit des Normaletalons als ausgeschlossen zu betrachten wäre. Allein der unter dem Namen »Ohm« in der Wissenschaft eingeführte elektrische Widerstandwerth ist kein reelles Maß, sondern nur eine Definition, ein Begriff, dessen Aufnahme in die Wissenschaft dem Bestreben verdankt wird, auch die elektrischen Einheiten (d. h. der elektromotorischen Kraft, des Leitungswiderstandes, der Quantität u. s. w.) auf ein absolutes Maß zurückzuführen, wie beispielsweise die neuen Längen-, Maß- und Gewichtseinheiten (Meter, Liter, Gramm) auf den Erdmeridianquadranten von Paris zurückgeführt sind. Wenn die Länge des Erdquadranten durch Theilmessungen genau bestimmt werden könnte, wie es vielleicht der Fall wäre, wenn die Erde einen vollkommen regelmäßigen, sphäroidischen Körper bildete, und wenn außerdem die Gewissheit bestände, daß Größe und Gestalt der Erde niemals einer Aenderung unterliegen würden (beides ist noch keineswegs festgestellt und sogar auch kaum wahrscheinlich), dann würde die Definition des Meters mit seinen Ableitungen für Gewichte und Hohlmaße als absolut anzusehen sein. Immerhin bestände noch die Schwierigkeit, da es selbst unter der Voraussetzung einer vollkommen regelmäßigen Erdgestaltung keine Kleinigkeit ist, die Größe eines Erdmeridianquadranten genau auszumessen, die Größe des Meters absolut richtig zu finden. Da nun aber selbst die Größe des Erdmeridianquadranten nicht einmal feststeht, so steht noch weniger die Richtigkeit des angenommenen Meters fest, und es haben deshalb die Staaten einen in Paris vorhandenen Normaletalon von Platin, welcher die rechte Länge bei 0° C. darstellen soll, als Grundmaß adoptirt. Diese Länge ist allerdings nicht willkürlich bestimmt, sondern von Erdmeridianmessungen abgeleitet worden; nichtsdestoweniger ist sie unter den angeführten Umständen mehr oder minder willkürlich, und es könnte beinahe ebenso gut eine beliebige Länge als Fuß, Schritt u. s. w. zum Grundmaß angenommen werden. Der Vorzug dieses Maß- und Gewichtssystems be-

steht vorzugsweise darin, daß es sich geeignet erwiesen hat, eine beinahe universelle Annahme und Verbreitung zu finden und die Schaffung eines internationalen Institutes in Breteuil bei Paris zu ermöglichen, welches sich mit der Herstellung zuverlässiger Etalons für die Maßeinheiten und mit der Darstellung mustergültiger Kopien für die beteiligten Staaten zu befassen hat. Trotzdem verharrt England für das praktische Leben noch immer bei seinen veralteten Maßen und Gewichten u. s. w., und wenn es sich hierdurch nicht von den übrigen Kulturstaaten isolirte und die Universalität des Einheitsmaßes verhinderte, könnte man ihm dies zähe Festhalten am altgewohnten Herkommen kaum verdenken.

Auf der anderen Seite aber wird man es auch den nicht englischen Völkern und Staaten nicht verargen können, wenn sie nicht ohne Weiteres, nicht ohne zwingende Gründe und namentlich nicht ohne sichere Grundlage die bisher bei ihnen eingebürgerten elektrischen Maßeinheiten durch die zuerst in England auf Grund von Versuchen einer von der »British Association« im Anfange der sechziger Jahre ins Leben gerufenen Kommission in die Praxis eingeführten sogenannten absoluten elektrischen Maßeinheiten zu ersetzen geneigt sind. Allerdings beschloß schon der vorjährige elektrische Kongress in der Sitzung vom 21. September:

- »1. On adoptera pour les mesures électriques les unités fondamentales: centimètre, gramme, masse, seconde (C. G. S.);
2. Les unités pratiques, l'Ohm et le Volt, conserveront leurs définitions actuelles: 10^9 pour l'Ohm et 10^8 pour le Volt;
3. L'unité de résistance (Ohm) sera représentée par une colonne de mercure d'un millimètre carré de section à la température de zéro degré centigrade;
4. Une commission internationale sera chargée de déterminer par de nouvelles expériences, pour la pratique, la longueur de la colonne de mercure d'un millimètre carré de section à la température de zéro degré centigrade qui représentera la valeur de l'Ohm;
5. On appelle Ampère le courant produit par un Volt dans un Ohm;
6. On appelle Coulomb la quantité d'électricité définie par la condition qu'un Ampère donne un Coulomb par seconde;
7. On appelle Farad la capacité définie par la condition qu'un Coulomb dans un Farad donne un Volt.«

Allein diese Beschlüsse sind nicht gefaßt worden, ohne daß die Minorität und namentlich die deutschen Delegirten die Vorzüglichkeit der Siemens'schen Widerstandseinheit hervorgehoben und deren Annahme nachdrücklich befürwortet hatten; auch sind diese Beschlüsse bisher noch von keiner Regierung ratifizirt worden, und es kann eine Annahme derselben ebenso

wenig aus der bloßen Beschickung der diesjährigen Konferenz gefolgert werden. Allerdings steht der allgemeinen Annahme des absoluten elektrischen Maßsystemes nicht ein ebenso altes Gewohnheitsrecht entgegen, wie es die Einführung der metrischen Längen, Maße und Gewichte zu überwinden hatte bezw. künftig (in England u. s. w.) noch haben wird. Gleichwohl ist die Umänderung des bestehenden elektrischen Widerstandsmaßes nicht ohne praktische und schwerwiegende finanzielle Bedeutung, insofern sie in gewissem Umfange die Antiquirung nicht nur der kostbaren Meßinstrumente und künstlichen Widerstände, sondern selbst der nach dem bisherigen Systeme justirten, äußerst zahlreichen Telegraphenapparate herbeiführt, die bei allen denjenigen Staaten im Gebrauche sind, welche nach den betreffenden Protokollen vom 21. Juli 1868 in der Schlußsitzung der damals in Wien tagenden internationalen Telegraphenkonferenz die Siemens-Einheit einstimmig als Maßeinheit für den Leitungswiderstand angenommen haben. Es waren dies folgende Staaten: der Norddeutsche Bund, Oesterreich-Ungarn, Baden, Bayern, Belgien, Dänemark, Spanien, Frankreich, Griechenland, Italien, Luxemburg, Norwegen, die Niederlande, Persien, Portugal, Rumänien, Rußland, Serbien, Schweden, Schweiz, Türkei und Württemberg, mithin sämtliche Staaten des europäischen Festlandes und die Mehrzahl aller derjenigen Staaten, welche noch jetzt die Theilnehmer an dem internationalen Telegraphenverträge bilden. England hatte damals noch keine Staatstelegraphen; die der Konferenz bewohnenden englischen Delegirten traten indeß dem getroffenen Abkommen ebenfalls bei.

Weit mehr aber und ausschlaggebend spricht noch, wenigstens gegen die sofortige Einführung des »Ohm«-Widerstandes der Umstand, daß derselbe überhaupt noch nicht zweifellos dargestellt und bestimmt worden ist und daher noch keineswegs als eine gesunde, praktische Grundlage für ein allgemeines Maßsystem angesehen werden kann. Nach Obigem stellt das »Ohm« ein gewisses Vielfaches der Einheit des Widerstandes dar, d. h. desjenigen Widerstandes, in welchem die Einheit der elektromotorischen Kraft die Einheit des Stromes erzeugt; in der Sprache der vorstehenden Beschlüsse kann man auch sagen, ein »Ohm« sei der Widerstand, in welchem ein »Volt« ein »Ampère« erzeugt. Diese Erklärungen sind allerdings für den Sachverständigen vollständig klar und richtig, leider aber existirt bis jetzt noch keine Kraftquelle von dem unveränderlichen Werthe eines »Volt«, kein unveränderlicher Strom gleich einem »Ampère« und ebensowenig ist der Widerstand gleich einem »Ohm« bekannt. Es bedarf der feinsten und schwierigsten physikalischen Experimente, der sorgfältigsten Ausmessung und

Wägung aller dabei zur Anwendung kommenden Vorrichtungen u. s. w., um nach den theoretischen Beziehungen praktisch brauchbare Werthe zu ermitteln und darzustellen. Die verschiedenen hierzu bisher angewendeten Methoden hat Wiedemann S. 260 ff. besprochen mit dem Nachweise, daß jede dieser Methoden ihre besonderen Schwierigkeiten bietet und ihre eigenthümlichen Fehlerquellen enthält. Dasselbe gilt von der von Lorenz in Kopenhagen angegebenen Modifikation der Lippmann'schen Methode. Wenn es hiernach nicht zu verwundern ist, daß noch keiner der sämtlichen Methoden der Anspruch eines unbedingten Vorzuges zugestanden worden ist, so kann es auch nicht auffallen, daß die auf den verschiedenen Wegen erzielten Ergebnisse noch ziemlich erheblich von einander abweichen, wenigstens in viel weiterem Umfang, als es für die Ableitung eines obligatorischen Grundmaßes zulässig erscheint, wie nachfolgende Zusammenstellung zeigt, worin die Zahlen der Spalte A angeben, bei welcher Länge in Metern eine Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt bei 0° C. den Widerstand eines Ohm darstellt, während die Zahlen der Spalte B den Widerstand einer Siemens-Einheit in Ohm geben.

Nach:	A.	B.
Fr. Weber in Zürich . . .	1,047	0,955
W. Weber in Göttingen . .	1,055	0,948 ¹⁾
H. A. Rowland in Baltimore	1,058	0,946
F. Kohlrausch in Würzburg	1,060	0,944
H. Weber in Braunschweig	1,061	0,942
Lord Rayleigh in Cambridge	1,0620	0,9416 ²⁾
Demselben	1,0624	0,9412 ³⁾

Es bestehen hiernach in dem Ergebnisse der verschiedenen Bestimmungen noch Unterschiede von mehr als 15,3 mm, und in den Berathungen der Kommission wurde anerkannt, daß diese Unterschiede noch zu bedeutend wären, um schon jetzt einen definitiven Werth für das »Ohm« in Vorschlag zu bringen. Aber es wurde mit Recht auch nicht für zweckmäßig gehalten, vorbehaltlich fernerer Korrekturen einen provisorischen Werth anzunehmen, weil es später ungemein schwierig und mit vielen Unbequemlichkeiten verbunden sein würde, den richtigen Werth, wenn einmal ermittelt und festgestellt, in die Praxis einzuführen, nachdem diese schon einen abweichenden provisorischen Werth akzeptirt hätte. Es herrschte darüber Uebereinstimmung, daß der Zeitpunkt für eine definitive Festsetzung als gekommen zu erachten sein würde, wenn die Verschiedenheit der Einzelbestimmungen nicht mehr als 1 mm, also 1 Tausendstel betragen würde. Eine solche Unsicherheit wurde für das elektrische Maß um so weniger für schädlich erachtet, als ja auch selbst

das Normalmeter nicht vollkommen der theoretischen Definition entspricht. Selbstverständlich machte sich gleichzeitig der Wunsch geltend, daß die Arbeiten zur Feststellung des »Ohm« in thunlichst ausgedehntem Maße und namentlich nach verschiedenen Methoden fortgesetzt würden, weil ein endgültiges Resultat um so mehr auf absolute Sicherheit und Richtigkeit rechnen läßt, wenn die Uebereinstimmung auf verschiedenen Wegen erzielt worden ist.

Als besonders geeignet zur Erzielung genauer Ergebnisse wurden die Methoden von Kirchhoff, die beiden von W. Weber, der Apparat der British Association und die Methode von Lorenz bezeichnet. Andererseits wurde es auch für wünschenswerth erklärt, die Quantität der durch einen Strom von bekannter Intensität erzeugten Wärme von Neuem zu bestimmen, um so gleichzeitig eine Kontrolle für den Werth des »Ohm« zu gewinnen und das mechanische Wärmeäquivalent genauer kennen zu lernen.

Ueber den Modus procedendi gingen die Ansichten in der Kommission in Etwas auseinander. Die russischen Delegirten, unterstützt von den österreichisch-ungarischen und den dänischen, waren der Meinung, daß die Wissenschaft zwar zweifelsohne gefördert werden würde, wenn die weiteren Untersuchungen lediglich dem Privatstudium der gelehrten Physiker der verschiedenen Länder vorbehalten blieben; allein sie bezweifelten, daß man auf diese Weise das praktische Ziel der Uebereinstimmung erreichen würde. Die Differenzen in den Endergebnissen würden sich zwar vermindern, allein eine neue internationale Kommission würde sich nahezu denselben Schwierigkeiten gegenüber befinden, wie die gegenwärtig tagende, und ohne die genaue Kenntniß der Details der angewendeten Instrumente und Operationen nur schwer eine Entscheidung treffen können. Es schien ihnen deshalb erforderlich, ohne die private Thätigkeit einzelner Gelehrten zu beschränken, auf die Einrichtung eines internationalen Laboratoriums Bedacht zu nehmen, welches unter der Kontrolle eines internationalen Exekutiv-Komités den Werth des Ohm nach den verschiedenen, bezw. besten Methoden ermitteln, einen Normaletalon herstellen und Kopien desselben vertheilen sollte. Um die Gründung eines solchen internationalen Laboratoriums zu erleichtern und den Aufwand für dasselbe zu vermindern, wurde gleichzeitig vorgeschlagen, es mit dem »bureau international des poids et mesures« zu verbinden.

Demgegenüber betonten namentlich Helmholtz (Deutschland) und der Vorsitzende der Kommission, Dumas, daß die Gründung eines mit reichen Mitteln ausgestatteten internationalen Laboratoriums voraussichtlich ungünstig auf die Arbeiten der einzelnen Physiker einwirken müßte, weil diese kaum geneigt sein könnten, in eine solche Konkurrenz einzutreten, und da es auch

¹⁾ Neueste Bestimmung, mitgetheilt von G. Wiedemann.

²⁾ Nach der Methode von Lorenz.

³⁾ Nach der Methode der British Association.

sehr schwer sein würde, namhafte und in festen Stellungen befindliche Gelehrte, wenn auch nur zeitweise, doch immer länger, als sie sich füglich den gewohnten Kreisen zu entziehen vermöchten, zu den Arbeiten in dem internationalen Bureau heranzuziehen, so würde dieses, auch bei Anwendung verschiedener Methoden, doch durch die Beschränkung auf ein bestimmtes Personal die Gefahr einer gewissen Einseitigkeit entstehen lassen. Ueberdies sei zu hoffen, daß auch auf dem bisher eingehaltenen Wege die in den Endergebnissen noch obwaltenden Differenzen soweit beseitigt werden würden, um zu einer für die Praxis unschädlichen Fehlergrenze zu gelangen. Dies Ziel aber einmal erreicht, dürfe bezweifelt werden, ob den dann noch vorliegenden Arbeiten eine solche Bedeutung innewohnte, um für dieselben eine internationale Institution zu schaffen, anstatt deren Ausführung den einzelnen Staaten für sich zu überlassen. Es fehle überdies auch noch an einer festen Grundlage für ein solches internationales, elektrisches Institut. Bei den Verhandlungen über die allgemeine Einführung des metrischen Maßsystems habe man es als die hauptsächlichste, zur Entscheidung zu bringende Vorfrage anerkannt, ob es angezeigt wäre, von den alten Prototypen, dem von den älteren Mitgliedern der Akademie der Wissenschaften in Paris aufgestellten Meter und Kilogramm als Basis auszugehen. Erst nach der Bejahung dieser Vorfrage sei das internationale Laboratorium in Breteuil zur Lösung einer ganz bestimmten Aufgabe ins Leben gerufen worden. Diese habe nicht darin bestanden, das Meter und das Kilogramm ins Ungemessene hinaus zu vervollkommen, sondern in der Kontrolle und Herstellung vollkommener Kopien der Urmasse. Es würde dem Gründungszwecke des Instituts nicht zuwider sein, wenn es, nachdem das betreffende Urmass endgültig festgestellt wäre, auch mit der Verifikation der Etalons für elektrische Masse betraut würde; dies wäre aber der Fall, wenn die Aufgabe auf stete Vervollkommen der elektrischen Einheiten laute; diese Frage liege nur auf dem Gebiete der Wissenschaft, die Wissenschaft erfordere Freiheit und die Theiligung aller Gelehrten mit den ihnen eigenen Hilfsmitteln. Ein internationales Institut sei geeignet für Präzisionsarbeiten, aber wenn es sich um Genie und Erfindung handle, so erfordere dies die Theilnahme der ganzen Welt.

Nach diesen Erörterungen wurde von der Kommission von einem Beschlusse über die Einrichtung eines internationalen elektrischen Laboratoriums abgesehen; dagegen hatte man sich schon in einem früheren Stadium der Verhandlungen zu dem Beschlusse geeinigt, den europäischen Regierungen die Unterstützung der betreffenden Arbeiten ihrer Staatsangehörigen mit Geld und anderen Hilfsmitteln zu empfehlen,

sowie die französische Regierung zu ersuchen, daß sie einen oder mehrere Widerstandsetalons möchte herstellen lassen, um sie den mit entsprechenden Untersuchungen befaßten Gelehrten zur Erleichterung von vergleichenden Arbeiten zur Verfügung zu stellen. Es kam hierbei noch zur Sprache, daß Legirungen bezüglich der Veränderlichkeit der Leitungsfähigkeit geringeren Schwankungen unterliegen, als reine Metalle, und daß die Leitungsfähigkeit der Legirungen mit zunehmender Härte geringeren Schwankungen bei Temperaturveränderungen unterliege. Als eine für die Herstellung von Widerstandsetalons vielleicht sehr geeignete Legirung wurde Platin-Iridium mit 10 % Iridium bezeichnet, welche auch zur Herstellung der Längen- u. s. w. Etalons Verwendung finde. Sie sei zwar auch nur mit Schwierigkeit zu Drähten von 2 oder 1 mm Durchmesser auszuziehen; nach der Herstellung solcher Drähte sei jedoch die weitere Verkleinerung des Durchmessers bis zu jedem Grade von Feinheit möglich, während eine an Iridium reichere (20 %) Legirung, wie sie auch in Vorschlag gekommen und wegen ihrer ausnehmenden Härte gerühmt worden war, wahrscheinlich schon der ersten Verarbeitung unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzen würde.

Wenn im Vorstehenden im Allgemeinen die Berathungen und Beschlüsse der ersten Kommission der elektrischen Konferenz enthalten sind, so läßt sich nicht verhehlen, daß diese die ihr programmäßig zugetheilte Aufgabe »für die Praxis die Länge einer Quecksilbersäule von 1 mm Querschnitt bei einer Temperatur von Null Grad zu bestimmen, welche dem Werthe des »Ohm« entspricht«, einer definitiven Lösung nicht entgegengeführt hat. Unter den obwaltenden Umständen war dies auch nicht möglich, und da es von vornherein einleuchtet, daß die zur Bestimmung des »Ohm« erforderlichen Arbeiten nicht in einer so zahlreichen Versammlung, wie eine von allen Kulturstaaen mit einem und mehr Delegirten beschickte Konferenz, vorgenommen und zum Abschlusse gebracht werden können, so kann man beinahe darüber zweifelhaft werden, ob der vorjährige elektrische Kongress bei der von ihm vorgeschlagenen Kommission nicht schon eine mehr ständige Einrichtung im Sinne gehabt hat, wie sie auch diesmal bestimmt in Vorschlag gebracht wurde. Zu einer solchen Schöpfung fehlten jedoch die Grundlagen und namentlich das vorher erforderliche Einverständniß der interessirten Staatsverwaltungen. Nach dem bisherigen Gange der Entwicklung kann das Verhalten der Kommission nur als das einzig mögliche und korrekte bezeichnet werden. Und wenn es auch zu bedauern ist, daß die Elektrotechnik noch länger unter dem Mangel eines einheitlichen Maßes zu leiden haben wird, so war die Zusammenkunft in Paris doch nicht

unfruchtbar, da sie wesentlich zur Klärung der Ansichten beigetragen, vielfach anregend gewirkt und die Wahrscheinlichkeit nahe gelegt hat, daß der jetzige Uebergangszustand doch demnächst seine Beendigung wird finden können. Eine Gefahr allerdings — es läßt sich dies nicht verkennen — birgt die Hinausschiebung der definitiven Lösung in sich, insofern es nämlich durchaus nicht unwahrscheinlich ist, daß, wie es von Siemens & Halske für ihr Theil schon angekündigt worden, auch noch andere, namentlich englische Mechaniker und Physiker, gestützt auf die vorzüglichen Arbeiten ihres Landsmannes, Lord Rayleigh, die endgültige Bestimmung des Ohm nicht abwarten werden, sondern, dem Drängen der praktischen Forderungen nachgebend, einen provisorischen Werth, etwa den von Lord Rayleigh, ins Leben, in Handel und Wandel einführen werden. Wenn dies geschieht, dann schwinden die Aussichten auf ein allgemeines elektrisches Maßsystem mehr und mehr; an vielen Orten wird dann auch die Siemens-Einheit, die Quecksilbersäule von 1 m Länge und 1 qmm Querschnitt sich im Gebrauch erhalten.

Die Siemens-Einheit reiht sich an sich ganz ebenso in das absolute Maßsystem ein, wie das Gramm, und es ist als ein hervorragendes Verdienst ihres Schöpfers zu bezeichnen, daß er s. Z. durch seine Idee und seine ebenso umfassenden und vorzüglichen, als kostspieligen Arbeiten zur Verwirklichung derselben eine Ordnung in das damals im Gebiete der elektrischen Messungen herrschende Chaos gebracht hat. Die Schwierigkeit der Reproduktion des Urmaßes wird so lange unvermeidlich bleiben, bis es gelungen sein wird, aus irgend einem Material einen gleichwerthigen und im Laufe der Zeit, sowie bei den Vergleichsarbeiten selbst unveränderlich bleibenden Etalon herzustellen. So lange dies nicht gelingt, werden von Zeit zu Zeit, wenn nicht für die Praxis, so doch für die Wissenschaft immer wieder Reproduzierungen erforderlich sein. Ganz dasselbe gilt aber auch von der Widerstandseinheit in dem sogenannten absoluten elektrischen Maßsystem, welche überdies noch an dem Uebelstande leidet, daß sie sich nur in Bruchtheilen des Meters ausdrücken läßt. Bei der endlichen Entscheidung für das eine oder das andere System werden übrigens namentlich in Deutschland nur sachliche und praktische Gründe ausschlaggebend zu sein brauchen; denn die Idee der sogenannten absoluten elektrischen Maßeinheiten ist ebenso gut deutschen Ursprunges, wie die Siemens-Einheit.

(Fortsetzung folgt.)

Bericht über eine Rekonstruktion der Quecksilberwiderstandseinheit und Beschreibung der Einrichtungen für elektrische Messungen.

VON SIEMENS & HALSKE.

Das Bedürfnis nach einer Rekonstruktion der Quecksilbereinheit hatte sich in letzter Zeit für unsere Firma immer mehr fühlbar gemacht; einerseits entsprach dasselbe dem von allen Elektrikern getheilten Drange nach festerer Begründung der elektrischen Messungen, andererseits war die Zahl der Etalons, welche von den in früherer Zeit vorgenommenen Rekonstruktionen herrührten, im Laufe der Zeit durch äußere Unfälle immer mehr zusammengeschmolzen, und endlich ist die Möglichkeit ja nicht ganz ausgeschlossen, daß die gläsernen Normalröhren allmählich kleine Veränderungen in ihren Dimensionen erleiden.

Im Folgenden wird über die im Laufe des Jahres 1881 und 1882 vorgenommene Rekonstruktion der Quecksilberwiderstandseinheit berichtet und sind die Einrichtungen für elektrische Messungen beschrieben, wie sie augenblicklich in unserem Etablissement bestehen.

Der Leser wird allerdings in diesen Berichten in Bezug auf Methoden kaum etwas Neues finden, sondern beinahe nur solche, die bereits vor langer Zeit im Wesentlichen angegeben wurden; allein der Umstand, daß diese Methoden im Laufe der Jahre unausgesetzte Anwendung gefunden und eine stetige Verbesserung erfahren haben, dürfte eine genauere Mittheilung derselben rechtfertigen.

Endlich haben wir es für nützlich gehalten, darzulegen, wie wir die vom Pariser Kongress angenommenen Maßeinheiten augenblicklich ausführen. Diese Maßeinheiten lassen sich, wie bekannt, theilweise nur mit geringer Genauigkeit ausführen, und es herrscht deshalb in ihrer Ausföhrung noch eine gewisse Willkür; andererseits verlangt aber die Technik namentlich feste, allgemein angenommene Maße, wenn sie auch nur vorläufigen Werth haben sollten. Es scheint uns deshalb angezeigt, daß jeder Fabrikant von Maßinstrumenten seine Art der Justirung bekannt macht; auf diese Weise würden die verschiedenen Justirungsmethoden zur Diskussion kommen und eine Verständigung erzielt werden.

Rekonstruktion der Quecksilberwiderstandseinheit.

Zu dieser Rekonstruktion wurden vier Glasröhren von möglichst gleichmäßigem Kaliber verwendet; sämmtliche Röhren waren ungefähr 1 m lang, die Querschnitte jedoch möglichst verschieden, so daß die Widerstände von ungefähr $\frac{1}{3}$ bis 2 E. variirten. Eine Röhre

No. 6 hatte schon früher zu ähnlichen Bestimmungen gedient, die drei übrigen waren neu.

Die Rekonstruktion theilt sich in die Bestimmung der Dimensionen und in die Widerstandsmessungen; die erstere wurde von der königl. Normalaichungskommission in Berlin mit allen Hülfsmitteln der modernen Längen- und Gewichtsbestimmungen, unter Oberaufsicht von Herrn Prof. Dr. Förster, Direktor der königl. Sternwarte zu Berlin, die zweite im Laboratorium unseres Etablissements ausgeführt.

A. Bestimmung der Dimensionen.

Einrichtung der Röhren.

Die Röhren besitzen Endflächen, welche senkrecht zur Axe sorgfältig geschliffen sind. Um diese »Endmaße« in Strichmaße, die leichter zu behandeln sind, zu verwandeln, ist ungefähr 1 mm vom Ende ein Querstrich auf der Röhre eingezägt; außerdem sind von 5 zu 5 cm Striche angebracht, um die Krümmung der Röhre verfolgen zu können.

Bestimmung der Länge und Ausdehnung des Glases.

Bei diesen Bestimmungen wurde die betreffende Röhre in einen mit Quecksilber gefüllten Trog aus Eisenblech gelegt, so daß sie auf der Oberfläche des Quecksilbers schwamm. Dieser Trog, sowie die Tische des Komparators befanden sich in einem größeren Troge, der mit Wasser oder Eis gefüllt wurde; bei Anwendung von Eis wurde ein Blechdeckel über die Röhre gelegt, welcher ebenfalls mit Eis bedeckt wurde. Die angewendeten Temperaturen waren ungefähr 0° , 13° und 22° .

Die Vergleichung geschah mittels eines im internationalen Bureau für Maß und Gewicht in Breteuil verglichenen Stahlstabes mit Platintheilung.

Die Messung der Abstände der Endflächen von den Endstrichen wurde bewirkt, indem man die Endflächen parallel zur optischen Axe des Mikroskops stellte, so daß dieselben wie Striche erschienen, und die gesuchten Abstände wie diejenigen von Strichen bestimmte.

Um die Krümmung der Röhren in Rechnung zu bringen, wurde die Entfernung der Röhrenaxe von der die Mitten der beiden Endflächen verbindenden Geraden an 19 Zwischenpunkten bestimmt.

Man erhielt folgende Ergebnisse:

No.	Entfernungen zwischen den letzten Strichen. mm	Entfernungen zwischen den letzten Strichen und den Enden der Röhre. mm	Korrektion wegen der Krümmung der Röhre. mm	Länge bei 0° . mm
6	998,210	1,019 + 0,878	+ 0,008	1000,115
17	997,163	0,853 + 0,689	+ 0,004	998,709
122	998,206	1,015 + 0,687	+ 0,006	999,914
124	986,188	1,876 + 0,833	+ 0,005	988,902

Bestimmung des Quecksilberinhalts.

Bei dieser Bestimmung wurde an dem einen Ende der Röhre ein metallenes Gestell zu einer Schraubvorrichtung angeklemt, durch welche die Oeffnung der Röhre durch eine ebene Stahlplatte verschlossen werden konnte. Die Röhre wurde in horizontaler Lage möglichst langsam durch Saugen mit Quecksilber gefüllt, an dem einen Ende durch jene Platte verschlossen und alsdann aufrecht in ein doppelwandiges Rohr gestellt, bei welchem der zwischen den Wänden befindliche Raum mit Eis oder Wasser gefüllt war, während der innere, die Röhre enthaltende Raum bei Anwendung von Eis mit Luft, bei Anwendung von Wasser ebenfalls mit Wasser gefüllt war. Nachdem das Rohr die Temperatur der Umgebung angenommen hatte, wurde der am oberen Ende sich bildende Quecksilbermeniskus durch Aufdrücken einer ebenen Glasplatte entfernt, die Röhre herausgenommen und entleert und das Quecksilber gewogen.

Bei der Reduktion auf 0° wurde der von Régnault gegebene Koeffizient 0,000 180 für Quecksilber und die oben gefundenen Koeffizienten für Glas benutzt.

Bei der Berechnung des Gewichtes bei 0° sind den verschiedenen Beobachtungen verschiedene Gewichte beigelegt worden, je nach der fortschreitenden Uebung des Beobachters und der Genauigkeit der Temperaturbestimmung. Die bei 0° vorgenommenen Bestimmungen sind die wenigst genauen, weil der innere Raum sich nicht mit Eis füllen und die Temperatur der Röhre sich nur angenähert bestimmen liefs.

Man erhielt folgende Ergebnisse:

No.	Gewicht des Quecksilberinhaltes. gr	Temperatur des Quecksilbers. Grad C.	Gewicht reduziert auf 0° . gr	Mittel. gr
6	7,069 47	(0,5)	7,070 02	7,070 42
-	7,048 56	19,96	7,070 73	
-	7,046 34	22,07	7,070 54	
17	39,541 67	(0,5)	39,544 70	39,542 60
-	39,419 87	20,15	39,541 50	
-	39,418 29	20,60	39,542 70	
122	13,431 37	(0,5)	13,432 40	13,433 00
-	13,392 35	20,00	13,433 40	
-	13,396 18	17,90	13,432 90	
124	18,044 89	(0,5)	18,046 27	18,047 20
-	17,992 29	19,96	18,047 24	
-	17,989 94	20,91	18,047 50	

Kalibrirung der Röhren.

Die Kalibrirung wurde ausgeführt, indem ein etwa 5 cm langer Quecksilberfaden in der Röhre verschoben und seine Länge gemessen wurde. Die Beobachtungen wurden theils nach der von Siemens angegebenen Methode, welche eine konische Form der Röhre voraussetzt, theils

nach einer anderen Methode, welche die Röhre als aus verschiedenen Zylindern zusammengesetzt annimmt, berechnet; beide Methoden ergeben beinahe gleiche Resultate.

Berechnung des Widerstandes.

Aus den beschriebenen Messungen wurde der Widerstand der Röhren bei 0° in Siemenschen Einheiten berechnet. Hierzu sind noch zu addiren die Uebergangswiderstände, welche der Strom von dem Ende der Röhre bei der Ausbreitung in einem großen Quecksilbergefaß erleidet; diese Widerstände wurden nach der von Siemens gegebenen Formel berechnet.

Die Reinigung des Quecksilbers geschah theils vermittelst verdünnter Säure und Laugen, das Trocknen durch gelindes Erwärmen und Filtriren durch Filtrirpapier, theils durch Destilliren vermittelst des Weinhold'schen Apparates.

Um eine Röhre zu füllen, stellte man dieselbe schräg und liefs das Quecksilber durch ein feines Loch tropfenweise in das Endgefäfs einfließen; das Einfließen in die Röhre wurde durch Schrägstellen möglichst verlangsamt.

Die Mefsbrücke besteht im Wesentlichen aus einem ausgespannten Draht von Platin-

Fig. 1.



Man erhielt die Ergebnisse:

No.	Widerstand bei 0° .	Uebergangswiderstand.	Summe.
6	1,923 67	0,001 56	1,925 23
17	0,342 97	0,000 66	0,343 63
122	1,011 99	0,001 14	1,013 13
124	0,736 78	0,000 97	0,737 75

Die Diskussion der Fehler ergibt, daß die größte Unsicherheit in der Bestimmung des Quecksilberinhalts liegt; die königl. Normalaichungskommission schätzt jedoch die Unsicherheit des Gesamtergebnisses auf weniger als $\frac{1}{10000}$ des Werthes.

B. Widerstandsmessungen.

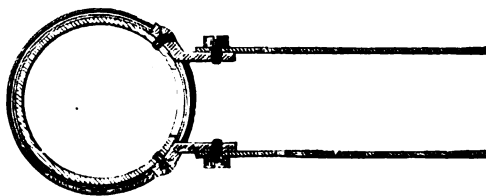
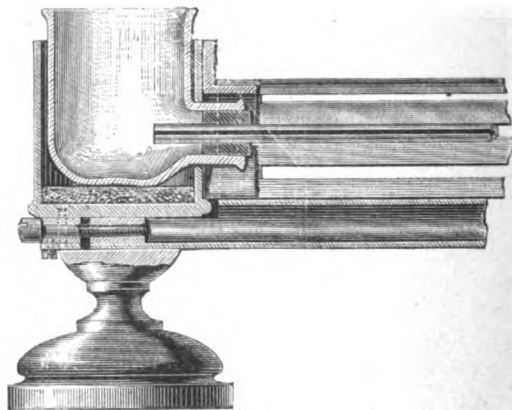
Wir beschreiben zunächst kurz die Instrumente und Einrichtungen und geben alsdann die Resultate der Messungen.

Die Einrichtung und Fassung der Röhren zeigen Fig. 1 und 2. Auf die Glasröhre ist in der Nähe eines jeden Endes ein konischer Glaspfropfen aufgekittet, welcher in das gläserne Endgefäfs eingeschliffen ist. Die Röhre mit den Endgefäfsen wird, wie aus den Figuren ersichtlich, in eine Metallfassung eingesetzt, welche dieselbe schützend umgiebt. Die Einrichtung ist so getroffen, daß die Röhre selbst leicht herausgenommen und wieder eingesetzt werden kann, sowohl zum Zweck des Reinigens als auch für eine etwaige Wiederholung der Bestimmungen der Länge und des Quecksilberinhalts.

Um eine Röhre zu reinigen, wurden abwechselnd Salpetersäure, Kalilauge, Alkohol, Aether und destillirtes Wasser angewendet; das Trocknen erfolgte durch einen staubfreien, trockenen, warmen Luftstrom.

Iridium, vgl. Fig. 3. Es wird nur das mittlere Drittel des Drahtes zu Messungen benutzt. Der Kontakt wird durch ein Platinröllchen bewirkt; das den Kontakt tragende Stück ist auf einem mit Theilung versehenen Schlitten verschiebbar,

Fig. 2.



die feinere Einstellung geschieht durch eine Schraubenbewegung; das Kontaktrollchen kann von dem Draht entfernt werden. Der Draht ist von einem durchlöchernten Schutzblech umgeben und kann von unten durch einen Luftstrom ventilirt werden. Durch einen Umschalter können die beiden zu vergleichenden Brückenzweige mit einander vertauscht werden. Die Quecksilbernäpfe sind aus Glas und lassen sich

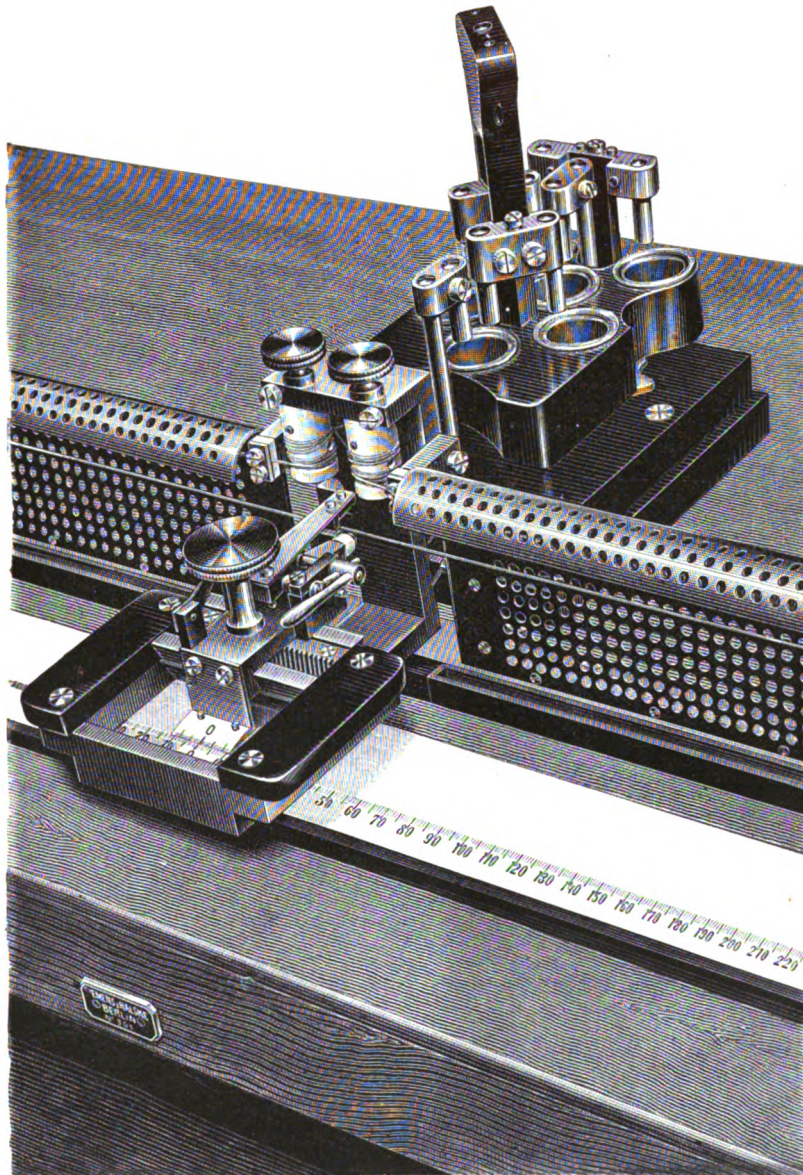
zur Reinigung herausnehmen; sämtliche in das Quecksilber tauchende Kupferstücke lassen sich auswechseln.

Um den Brückendraht zu kalibrieren, wird ein Verfahren angewendet, das dem Kalibrieren einer Thermometerröhre nachgebildet ist. Die beiden zu vergleichenden Brückenzweige wer-

her unmittelbar die Kaliberkorrekturen und die Länge des Brückendrahtes (für den mittleren Querschnitt des Drahtes).

Um zwei Widerstände zu vergleichen, wird die Stelle des Brückendrahtes gesucht, bei welcher Gleichgewicht eintritt; dann werden durch den Umschalter die beiden Widerstände

Fig. 3.



den aus 20 hinter einander geschalteten Neusilberrollen (Fig. 4), die bis auf $\frac{1}{10000}$ unter sich gleich und nahe gleich 1 S.-E. sind, gebildet. Wenn man den Eintritt der Batterie um eine dieser Rollen verschiebt, so muß der Kontakt am Brückendraht um einen gewissen Abstand verschoben werden, welcher überall gleich wäre, wenn der Draht überall gleichen Querschnitt hätte. Aus dieser Bestimmung ergaben sich da-

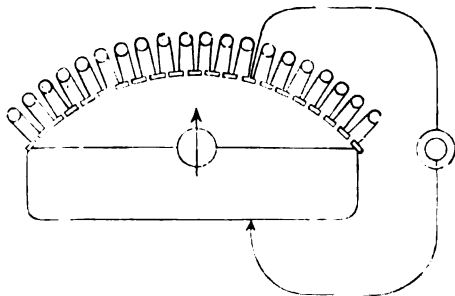
vertauscht und wieder die betreffende Gleichgewichtsstelle gesucht; dies wird so oft wiederholt, bis die Resultate gut übereinstimmen. Die Berechnung geschieht auf Grund des Abstandes der beiden Gleichgewichtslagen. Bei der Einstellung einer Gleichgewichtslage werden nur kurze Stromstöße verwendet, zwischen welchen man wenigstens 10 Sekunden verstreichen läßt, um den Draht sich abkühlen zu lassen.

Das Galvanometer besitzt ein astatisches Magnetsystem; jeder Magnet ist von einem Rollenpaar umgeben; die Magnete haben Glockenform und schwingen in Kupfer. Der Spiegel ist in der Mitte des Magnetsystems angebracht, so daß seine Bewegung von den Erschütterungen möglichst wenig leidet. Die Skala ist transparent und wird von hinten durch Gasflammen erleuchtet; sie befindet sich außerhalb des Zimmers, in welchem die Brücke steht, und in einer Entfernung von 9,05 m vom Spiegel.

Die Empfindlichkeit der Brücke und des Galvanometers ist so groß, daß bei Vergleichung von Einheiten und bei Anwendung einer elektromotorischen Kraft und kurzen Stromstößen von 1 Daniell $\frac{1}{10000}$ S.-E. noch einem Ausschlage von 8 mm entspricht.

Das Zimmer, in welchem sich die Brücke und die zu vergleichenden Widerstände befinden, kann auf konstanter Temperatur erhalten werden, indem der direkte Einfluß der Sonnen-

Fig. 4.



wärme vermieden und ein kleiner Gasofen, sowie ein Ventilator, der von außen kalte Luft zuführt, angebracht ist. Durch Regulierung des Ofens und des Ventilators läßt sich die Temperatur Tage lang bis auf Schwankungen von etwa $\frac{2}{10}^{\circ}$ konstant erhalten. Die zu vergleichenden Widerstände befanden sich in Bädern mit Eis oder in durchfließendem Wasser; durch eine Pumpe wurde die Wasserzirkulation zwischen den Bädern und einem größeren, im Zimmer befindlichen Behälter unterhalten. Die Pumpe, der Ventilator und die Ventilation der Brücke wurden kontinuierlich von einem außerhalb des Zimmers angebrachten Motor betrieben.

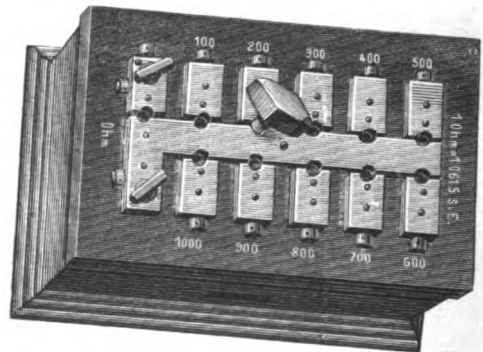
Um die Differenzen zwischen den Quecksilberwiderständen so auszugleichen, daß man möglichst nahe der Mitte des Brückendrahtes zu messen hatte, wurden mehrere Rollen von Neusilberdraht benutzt; der Neusilberdraht steckte in einem mit gut isolierendem Petroleum gefüllten Messinggefäße, welches in ein Wasserbad eingetaucht war.

Es wurden zunächst die Temperaturkoeffizienten des Quecksilbers und des Neusilbers bestimmt. Zu diesem Zwecke wurden bei den

Temperaturen 0° , 15° , 30° die Quecksilberrohre: Hg_{122} und die Neusilberrollen: $R1\cdot$ und $R1\cdot\cdot$ mit einander verglichen. Als Resultate ergaben sich, nachdem die Widerstände mittels provisorischer Koeffizienten auf obige Normaltemperatur reduziert waren, folgende Gleichungen, in denen R und Hg den Widerstand der betreffenden Rollen und Röhren bei der in Klammern beigefügten Temperatur bedeuten.

- a) $R1\cdot[30^{\circ}] = 0,963\ 59 \times Hg_{122}[30^{\circ}]$
- b) $R1\cdot[30^{\circ}] = 0,976\ 77 \times Hg_{122}[15^{\circ}]$
- c) $R1\cdot[15^{\circ}] = 0,971\ 90 \times Hg_{122}[15^{\circ}]$
- d) $R1\cdot[0^{\circ}] = 0,967\ 11 \times Hg_{122}[15^{\circ}]$
- e) $R1\cdot[0^{\circ}] = 0,979\ 75 \times Hg_{122}[0^{\circ}]$
- f) $R1\cdot\cdot[30^{\circ}] = 0,963\ 35 \times Hg_{122}[30^{\circ}]$
- g) $R1\cdot\cdot[30^{\circ}] = 0,976\ 58 \times Hg_{122}[15^{\circ}]$
- h) $R1\cdot\cdot[15^{\circ}] = 0,971\ 64 \times Hg_{122}[15^{\circ}]$
- i) $R1\cdot\cdot[0^{\circ}] = 0,953\ 79 \times Hg_{122}[30^{\circ}]$
- k) $R1\cdot\cdot[0^{\circ}] = 0,966\ 83 \times Hg_{122}[15^{\circ}]$
- l) $R1\cdot\cdot[0^{\circ}] = 0,979\ 51 \times Hg_{122}[0^{\circ}]$.

Fig. 5.



Aus diesen Gleichungen ergaben sich als Koeffizienten α und β in der Formel:

$$W_t = W_0 (1 + \alpha t + \beta t^2),$$

worin t die Temperatur, W_0 der Widerstand bei 0° , W_t derjenige bei t° ,

für Quecksilber:

$$\alpha = 0,000\ 852\ 3, \quad \beta = 0,000\ 001\ 356,$$

für das Neusilber der Rollen $R1\cdot$ und $R1\cdot\cdot$:

$$\alpha = 0,000\ 328\ 7, \quad \beta = 0,000\ 000\ 156.$$

Die Bestimmung der Widerstände der aus dicken Kupferdrähten und -Seilen bestehenden Zuleitungen erfolgte mit Hilfe von zwei Neusilberwiderständen, welche ungefähr $\frac{1}{100}$ S.-E. betrugen.

Die Vergleichung der Quecksilberrohren wurde in allen möglichen Kombinationen und bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt. Zunächst wurden die beiden Röhren Hg_{122} und Hg_{124} , deren Widerstände der Einheit am nächsten kommen, mit Hg_{19} , einer älteren Quecksilberrohre, verglichen (I, II), dann unter sich (III, IV); hierauf wurde Hg_{17} mit Hg_{122} und Hg_{124} verglichen (V bis X) und

endlich Hg_6 mit den 3 übrigen (XI). Jede Gleichung entspricht einer besonderen Kombination, Ag_t bedeutet einen Komplex von Neusilberrollen; derselbe ist bei jeder Gleichung

ein anderer. Die Temperatur betrug meistens 0° ; bei einer Anzahl von Messungen jedoch herrschten Temperaturen bis 22° .

Die erhaltenen Gleichungen sind:

No.	Brückenzweige:		Anzahl der Messungen.	Gleichung.
	Links.	Rechts.		
I	Hg_{122}	Hg_{19}	4	$Hg_{122} = 1,273\ 97\ Hg_{19}$
II	Hg_{124}	Hg_{19}	3	$Hg_{124} = 0,854\ 88\ Hg_{19}$
III	Hg_{124}	Hg_{122}	6	$Hg_{124} = 0,728\ 03\ Hg_{122}$
IV	Hg_{124}	Hg_{122}	5	$Hg_{124} = 0,728\ 19\ Hg_{122}$
V	$Hg_{17} (Ag_t)$	Hg_{124}	2	$Hg_{17} + 0,329\ 37\ Hg_{122} = 0,917\ 90\ Hg_{124}$
VI	$Hg_{17} (Ag_t)$	Hg_{124}	2	$Hg_{17} + 0,328\ 67\ Hg_{122} = 0,916\ 89\ Hg_{124}$
VII	Hg_{17}	Hg_{122}	1	$Hg_{17} = 0,339\ 05\ Hg_{122}$
VIII	$Hg_{17} + Hg_{124}$	Hg_{122}	3	$Hg_{17} + Hg_{124} = 1,067\ 30\ Hg_{122}$
IX	$Hg_{17} + Hg_{122}$	$Hg_{124} (Ag_t)$	1	$Hg_{17} + 0,459\ 66\ Hg_{122} = 1,097\ 23\ Hg_{124}$
X	Komb. $Hg_{122}, Hg_{124}, (Ag_t)$	Hg_{17}	1	$Hg_{122} \times Hg_{124} = 0,869\ 87\ Hg_{17}$ $\times (2,014\ 98\ Hg_{124} + Hg_{122})$
XI	$Hg_{17} + Hg_{124} + Hg_{122}$	Hg_6	2	$Hg_{17} + Hg_{124} + Hg_{122} = 1,087\ 58\ Hg_6$

Im Laufe dieser Messungen wurde Hg_{122} 3 mal, Hg_{124} 2 mal, Hg_{17} und Hg_6 je 1 mal frisch gefüllt.

Durch diese Gleichungen sind nur die Verhältnisse der Widerstände der Röhren bestimmt; nimmt man nach der Bestimmung der Dimensionen $Hg_{122} = 1,013\ 13$ an, so ergibt sich als Resultat der elektrischen Messung:

No.	Widerstand berechnet aus		
	den elektrischen Messungen.	der Bestimmung der Dimensionen.	Differenz in Theilen des Widerstandes.
6	1,925 75	1,925 23	+ 0,000 27
17	0,343 57	0,343 63	— 0,000 17
122	1,013 13	1,013 13	0,000 00
124	0,737 70	0,737 75	— 0,000 07

Einfluss des Luftdruckes.

Da in letzter Zeit die Frage aufgeworfen wurde, ob nicht der Luftdruck einen Einfluss auf den Widerstand der Quecksilberrollen ausüben könne, indem die Luftschicht, die sich wahrscheinlich zwischen dem Quecksilber und der Röhrenwand befindet, durch Druckänderungen verändert würde, stellten wir auch hierüber Versuche an. Die Röhre Hg_{122} wurde in ein schmiedeisernes, halb mit Wasser gefülltes Gefäß gebracht und dieses Gefäß in einen Wassertrog gesetzt. Nachdem die Temperaturen konstant geworden waren, wurde die Luft aus dem Gefäß abwechselnd ausgepumpt und zugelassen, sowohl in Zwischenräumen von $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde, als in ganz kurzen Zwischenräumen. Unterdessen wurde fortwährend der Widerstand der Röhre gemessen. Es wurde nicht der geringste Unterschied beobachtet.

Man sieht, daß bei den wichtigsten Röhren, d. h. denjenigen, die der Einheit am nächsten kommen und bei denen die elektrischen sowohl, als die mechanischen Messungen sich am genauesten ausführen ließen, die Uebereinstimmung der Messungen eine durchaus befriedigende ist. Bei den beiden anderen Röhren ist die Uebereinstimmung geringer, und da die Bestimmung der Dimensionen auf $\frac{1}{10000}$ genau ist, scheint die elektrische Messung etwas geringere Genauigkeit zu besitzen. Wir nehmen daher die aus den Dimensionen berechneten Werthe als die richtigen an.

Die Uebereinstimmung dieser Rekonstruktion der Quecksilbereinheit mit den früheren Bestimmungen läßt sich, wie wir ohne Scheu mittheilen, nicht mit Genauigkeit ermitteln.

Wie wir schon oben berichteten, war die Zahl der von der letzten Reproduktion der Einheit (F. Dehms, Ueber eine Reproduktion der Siemens'schen Widerstands-Einheit, Berlin 1868) herrührenden Normaleinheiten durch äußere Unfälle immer mehr zusammengeschmolzen; ebenso waren es äußere Umstände, welche verhinderten, neue Normaleinheiten zu bestimmen; und so wollte der Zufall, daß bei Beginn der vorliegenden Reproduktion, abgesehen von vielen Neusilberwiderständen, nur noch Hg_{19} vorhanden war und auch bei dieser Einheit das eine weite Glasgefäß einen Sprung hatte, der beinahe bis zum Anfang der Röhre reichte. (Hg_{19} hatte die bisher bei uns übliche Form einer geringelten Glasröhre mit angeschmolzenen Endgefäßen.) Beim Zuschmelzen jenes Sprunges ist das Gefäß sehr wahrscheinlich zu stark erwärmt und dadurch der Anfang der Röhre etwas verengt worden.

Diesem Umstande namentlich ist es zuzuschreiben, daß, während nach früheren Angaben Hg_{19} den Werth $0,8624$ E. besaß, aus den jetzigen Messungen (Gl. I und II) der Werth $0,86299$ E. folgt, also ein um $\frac{2}{1000}$ größerer Werth.

Ob ein Sprung zwischen der früheren Bestimmung und der jetzigen besteht, läßt sich leider nicht mit Sicherheit entscheiden.

Sichere Resultate lassen sich in dieser Beziehung nur von Vergleichen von Quecksilberwiderständen erwarten, und gerade hier fehlt uns das Material aus den oben genannten Gründen.

Von den Neusilberwiderständen ist es bekannt, daß sie allmähliche kleine Veränderungen, namentlich bei häufigem Stromdurchgang, erleiden; dieselben erreichen jedoch nie, nach unseren Beobachtungen, die Größe von mehreren Tausendstel. Die mit den Neusilberwiderständen, welche im Jahre 1881 und nach der Reproduktion 1882 mit den Quecksilberröhren verglichen wurden, angestellten Messungen sprechen dafür, daß die Differenz von $\frac{2}{1000}$ beinahe ganz auf die Veränderung bei der Reparatur von Hg_{19} zu schieben sei.

Wir bemerken schliesslich, daß zwei Neusilbereinheiten, welche nach der neuen Reproduktion justirt waren, von Lord Rayleigh als in guter Uebereinstimmung mit seiner eigenen Reproduktion befunden wurden.

Aufbau der Widerstände.

Nachdem die Einheit durch Quecksilberröhren bestimmt ist, werden Einheiten in Neusilberdraht möglichst genau hergestellt. Um Sätze von Widerständen herzustellen, verfährt man ganz in der Weise, wie bei der Herstellung eines Gewichtsatzes, indem man die größeren Widerstände gleich der Summe einer Anzahl kleinerer Widerstände macht.

Auf diese Weise wird ein Satz von Normalrollen in Neusilberdraht mit verlötheten Enden hergestellt, welche nur zu Normalbestimmungen dienen; ihre Werthe erstrecken sich von $0,1$ E. bis $100\,000$ E., entsprechen also dem Bereiche der gewöhnlichen Messungen. Zu bestimmten Zwecken bedarf man allerdings kleinerer, namentlich aber höherer Widerstände. Die ersteren werden bei uns in Kupferdraht ausgeführt, können aber schon der großen Temperaturkoeffizienten von Kupfer wegen auf keine bedeutende Genauigkeit Anspruch machen. Die höheren Widerstände führen wir in Graphit aus, d. h. indem polirte, in Horngummizylindern eingedrehte Nuthen mit Graphit eingerieben werden; diese Widerstände müssen allerdings bei jeder Verwendung gemessen werden, weil sie sich mit der Zeit langsam verändern, sie sind jedoch wenig abhängig von der Temperatur und bleiben wenigstens Tage lang konstant.

Von den Normalrollen werden Normalwiderstandskasten mit Stöpsleinrichtung kopirt; dieselben dienen zur Justirung der fabrizirten Widerstände. Wenigstens jedes Jahr einmal werden die Normalwiderstandskasten und die Normalrollen mit den Quecksilberröhren verglichen.

Das zu Widerständen verwendete Neusilber wird seit ungefähr 20 Jahren von derselben Firma in konstanter Qualität geliefert. Bei Widerstandskasten, welche besonders klein sein sollen, wird Platinsilber verwendet.

Jede Neusilberrolle, welche zu einem genauen Widerstand bestimmt ist, bleibt mehrere Wochen liegen, nachdem sie gewickelt ist; diejenigen, welche nach dem Justiren verlöthet werden, müssen auch nach dem Löthen mehrere Wochen liegen.

Um Widerstände zu messen, wird von $0,01$ bis ungefähr 1 Million Einheiten die Wheatstone'sche Brücke in verschiedenen Formen verwendet, über 1 Million die Methode der einfachen Ablenkung am Spiegelgalvanometer, bei sehr kleinen Widerständen eine Modifikation der Thomson'schen Brücke, welche bis zu 1 Millionstel Einheit zu messen gestattet.

Die unseren Widerstandskästen anhaftenden Mängel haben wir neuerdings durch die Konstruktion der Satzwidestände (s. Fig. 5) zu verbessern gesucht.

Jeder dieser Satzwidestände enthält nur 1 Dekade von Einheiten, d. h. $0,1$ bis 1 , 1 bis 10 , 10 bis 100 , 100 bis $1\,000$, $1\,000$ bis $10\,000$, $10\,000$ bis $100\,000$; alle sind gleich groß und haben gleiche Klemmeneinrichtung.

Jeder Kasten enthält 10 gleiche Rollen, von denen eine beliebige Anzahl durch eine einzige Stöpselung eingeschaltet werden kann; hierdurch bleibt der Stöpselwiderstand eine konstante Größe; außerdem ist durch Wahl eines großen Stöpsels derselbe weniger der Veränderung ausgesetzt.

Die Rollen in sämtlichen Kästen sind so eingerichtet, daß sie ungefähr gleiches Gewicht haben, daß also die Temperaturveränderung bei allen Rollen gleichmäßig erfolgt.

Diese Widerstandskästen bieten auch den Vortheil, daß man, mit Hülfe eines zweiten Stöpsels, den Widerstand stetig, ohne Sprünge, verändern kann, z. B. von 4 auf 5, von 5 auf 6, von 6 auf 7 u. s. w.

Ohm, Volt, Ampère, Mikrofarad.

Die Beschlüsse des Pariser Kongresses der Elektriker in Betreff der elektrischen Maßeinheiten haben die Fabrikanten in eine eigenthümliche Lage versetzt. Einerseits wird allgemein anerkannt, daß von diesen Maßeinheiten bloß das Ohm in einiger Genauigkeit sich herstellen läßt, daß aber die Herstellung der übrigen mit erheblichen Ungenauigkeiten ver-

knüpft ist. Andererseits verlangen die Techniker dringend nach Etalons und Instrumenten, welche ihnen gestatten, mit den neuen Einheiten zu messen. Der Fabrikant ist in Folge dessen genöthigt, Etalons und Instrumente auszugeben mit einer Justirung, die nach dem augenblicklichen Stand unseres Wissens für die beste gehalten wird.

In dieser letzten Beziehung gehen aber jedenfalls die Ansichten erheblich auseinander, und wir sind überzeugt, daß namentlich die Instrumente, welche von verschiedenen Fabrikanten zur Messung von Potenzialen in Volt und von Strömen in Ampère ausgegeben worden, in ihrer Zustimmung erheblich verschieden sind.

Wir erlauben uns, im Folgenden auszuführen, welche Zustimmungsmethoden und welche Zahlen bei unseren Etalons und Instrumenten augenblicklich angewendet werden, bitten jedoch nicht zu vergessen, daß wir dieselben nur als provisorisch betrachten und daß wir die Absicht haben, dieselben im Zusammenhange mit der Wissenschaft so lange zu verändern, bis eine für die Praxis ausreichende Genauigkeit erzielt ist.

Als den einzig festen Punkt, der augenblicklich in dem ganzen Gewebe von Normalbestimmungen zu finden ist, betrachten wir die Quecksilberwiderstandseinheit, von welcher nun genugsam bewiesen ist, daß sie stets leicht und sicher sich wiederherstellen läßt. Wie der Pariser Kongreß anerkannt hat, beruht auch für das Ohm die einzige Definition, welche Sicherheit der Herstellung verspricht, darin, das Ohm als den Widerstand einer Quecksilberöhre von bestimmten Dimensionen aufzufassen.

Bekanntlich sind in der Bestimmung des Ohm in der letzten Zeit erhebliche Fortschritte gemacht worden, namentlich durch Lord Rayleigh, H. Weber und F. Kohlrausch; es handelt sich nur noch um Feststellung der Tausendstel und Zehntausendstel des Verhältnisses zwischen Ohm und S.-E.

Wir stehen deshalb nicht an, fortan neben den Widerständen in Siemens'schen Einheiten Widerstände in Ohm auszugeben auf Grund folgender Justirung:

$$\begin{aligned} 1 \text{ Ohm} &= 1,0615 \text{ S.-E.} \\ \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ Ohm (Brit. Ass.)} = 0,9885 \text{ Ohm,} \\ 1 \text{ Ohm (Brit. Ass.)} = 1,0493 \text{ S.-E.} \end{array} \right\} \end{aligned}$$

Die Instrumente, welche bei uns dazu dienen, Potenziale und Stromstärken zu messen, das Torsionsgalvanometer und Elektrodynamometer, werden vorerst in Uebereinstimmung gebracht, indem man einen Strom, der mit dem einen Instrument gemessen wird, durch einen bekannten Widerstand gehen läßt und die Spannungsdifferenz an den Endpunkten desselben mit dem anderen Instrumente mißt.

Es genügt also, für die Bestimmungen in Volt und in Ampère eine einzige Normalbe-

stimmung einzuführen, und als solche haben wir den Silberniederschlag gewählt, eine Operation, die sich leicht mit einer Genauigkeit von wenigstens 1% ausführen läßt. Wir nehmen an, daß

1 Ampère in 1 Stunde 3,96 gr Silber in einer Zelle niederschlägt.

Diese Zahl schien uns von den bekannten Zahlen am meisten Vertrauen zu verdienen; wir werden dieselbe jedoch sofort ändern, sowie ein genauerer Werth bekannt wird.

Jedes der von uns ausgegebenen Instrumente, sowie die Widerstände in Ohm sind mit Angabe der Justirung versehen.

Um die Einheit der Kapazität, das Mikrofara, zu finden, bedienen wir uns folgender Methode: Ein gut isolirter und möglichst wenig Rückstand zeigender Kondensator wird geladen und seine Entladung durch einen großen Widerstand (wenigstens 100 Millionen) von bekannter Größe mittels des Galvanometers oder Elektrometers beobachtet. Das logarithmische Dekrement der Entladung ist umgekehrt proportional dem Produkte der Kapazität und dem Widerstande; die Kapazität in absolutem Maße läßt sich also berechnen, wenn der Widerstand in absolutem Maße bekannt ist.

Diese Bestimmung läßt sich mit einer Genauigkeit von ungefähr 1% ausführen.

Wie man sieht, beruht dieses System der Herstellung der absoluten Einheiten nur auf zwei Annahmen: dem Verhältnisse des Ohms zur Quecksilbereinheit und auf der Menge des Silberniederschlages von 1 Ampère. Es ist dies die geringstmögliche Anzahl von Annahmen, und eine dieser Zahlen ist bereits wenigstens mit ziemlicher Genauigkeit festgestellt; es scheint uns deshalb dieses System geeignet zu allgemeiner Benutzung.

Rheintelegraph.

Von A. SCHELL, Inspektor bei der Generaldirektion der großh. badischen Staatsbahnen.

(Schluß von Seite 381.)

Die bestimmungsgemäße Benutzung der ganzen Anlage gründet sich auf einen vom Großherzog. Badischen Handelsministerium im Einverständnisse mit dem Kaiserl. Ober-Präsidium von Elsaß-Lothringen erlassenen Nachtrag zu der Brückenordnung vom 21. Juli 1873, sowie die von der Großherzog. Badischen Ober-Direktion des Wasser- und Straßenbaues erlassene Instruktion über den Gebrauch und die Instandhaltung der elektromagnetischen Signaleinrichtung zwischen Kehl und Plittersdorf,

sowie die gleichfalls von derselben erteilten Vorschriften für die dienstliche Benutzung und die Unterhaltung des Rheintelegraphen:

A. Nach ersterem ist die Durchfahrt von Schiffen, kleineren Fahrzeugen oder Flößen durch die Schiffbrücken bei Neufreistett—Gambshheim, Greffern—Drusenheim und Plittersdorf—Selz nur bei Tage erlaubt, jedoch mit der Maßgabe, daß allen Fahrzeugen der beiderseitigen Flußbauverwaltungen die Durchfahrt durch die Brücken jederzeit gestattet ist.

1. Die beabsichtigte Durchfahrt ist bei dem Brückenmeister entweder auf telegraphischem Weg oder in der sonst vorgeschriebenen Weise rechtzeitig anzumelden.
2. Die Anmeldung der Durchfahrt auf telegraphischem Wege geschieht, indem sich die Führer von Flößen und zu Thal fahrender Schiffe der elektromagnetischen Signaleinrichtung entlang dem rechtsseitigen Rheinufer von Kehl bis Plittersdorf bedienen.

Die Anmeldung der Flöße oder Schiffe bei den Signalstationen muß schriftlich mit Benutzung der für diesen Zweck hergestellten Drucksorten:

- a) für die Anmeldung der Flöße;
 - b) für die Anmeldung der Schiffe geschehen.
3. Die telegraphische Anmeldung ist jeweils zu bewirken, sobald das Floß oder Schiff zur Abfahrt oder Weiterfahrt bereit liegt. Das angemeldete Floß oder Schiff darf aber die Fahrt nicht eher beginnen bzw. fortsetzen, bis die Anmeldung nach der nächsten Station signalisiert und von dort her bestätigt ist, worüber dem anmeldenden Flöße- oder Schiffsführer eine Bescheinigung behändigt wird. Letztere ist während der Fahrt dem Brücken- oder Rheinbaupersonal auf Verlangen vorzuzeigen.
 4. Wird ein mit der elektromagnetischen Signaleinrichtung angemeldetes Floß oder zu Thal fahrendes Schiff auf der Strecke, für welche die Anmeldung erfolgt ist, aus irgend welchem Grund aufgehalten, so daß die Fahrt zwischen zwei Signalstationen eine erheblich längere Dauer als bei ununterbrochener Fahrt in Anspruch nimmt, so ist der Flöße- oder Schiffsführer gehalten, von der eingetretenen Verzögerung oder Unterbrechung der Fahrt an der nächst unten liegenden Schiffbrücke so rasch, als nach den Umständen des Falles möglich ist, Nachricht zu geben. Für die Weiterfahrt des Flößes oder Schiffes muß in diesem Falle die Anmeldung zum Durchlasse durch die Schiffbrücke erneuert werden.

Es wird angenommen, daß ein Floß oder Schiff unterwegs aufgehalten bzw. die Fahrt unterbrochen würde und die geschehene Anmeldung demnach ihre Gültigkeit verloren hat, wenn das Floß oder Schiff vom Zeitpunkte der Anmeldung bzw. der signalisierten Durchfahrt an gerechnet auf der Fahrt zwischen:

- a) dem Kehler Hafen und der Schiffbrücke Freistett—Gambshheim mehr als 4 Stunden;
- b) der Kinzigeinmündung und Schiffbrücke Freistett—Gambshheim mehr als 3 Stunden;
- c) der Schiffbrücke Freistett—Gambshheim und jener bei Greffern—Drusenheim mehr als 2 Stunden;
- d) der Schiffbrücke Greffern—Drusenheim und jener bei Plittersdorf—Selz mehr als 5 Stunden beträgt¹⁾.

¹⁾ Für die regelmäßige Thalfahrt eines Flößes bei günstigem Wind- und Wasserstande wird angenommen:

- a) Auf der Strecke von Kinzig-Eisenbahnbrücke bei Kehl—Auenheim bzw. Kinzigeinmündung in den Rhein 40 Minuten Fahrzeit, unter ungünstigen Verhältnissen 1 Stunde.
- b) Vom Kehler Hafen—Auenheim bzw. Kinzigeinmündung 30 Minuten Fahrzeit, unter ungünstigen Verhältnissen 35 bis 40 Minuten.
- c) Von Auenheim-Brücke—Freistett—Gambshheim 1 Stunde, unter ungünstigen Verhältnissen 1 Stunde 20 bis 30 Minuten.

5. Ist die elektromagnetische Signaleinrichtung aus irgend welchem Grunde vorübergehend nicht benutzbar oder will ein Floß- oder Schiffsführer dieselbe nicht benutzen, so ist der Floßsführer gehalten, die Ankunft des Flößes vermittelt eines Wahrschauers mindestens 1 Stunde vorher dem Brückenmeister anzumelden; die Anmeldung eines Schiffes oder kleineren Fahrzeuges hat in diesem Fall in geeigneter Weise mindestens eine Viertelstunde vor der Ankunft zu erfolgen. Wenn während der Fahrt eines telegraphisch angemeldeten Flößes oder Schiffes eine Störung der Telegrapheneinrichtung bemerkbar wird, durch welche die rechtzeitige Signalisierung der Durchfahrt an die nächstfolgende Brücke gehindert ist, so ist auf Anforderung des Brückenmeisters die Weiterfahrt des Flößes oder Schiffes mittels eines Wahrschauers bei der nächstfolgenden Brücke anzumelden.

6. Wenn der angemeldeten Durchfahrt eines Flößes durch die Brücke nichts entgegensteht, wird alsbald nach erfolgter Anmeldung auf der Brücke in der Nähe des rechtsseitigen Ufers eine aus 16 abwechselnd rothen und schwarzen Feldern bestehende Flagge aufgezogen. Außerdem wird, sobald der Durchlaß der Brücke für die Fahrt eines Flößes oder Schiffes geöffnet worden ist, auf der Mitte der Brücke eine weithin sichtbare Flagge an einem 12 m hohen Mast aufgezogen. Fehlt die eine oder die andere Flagge, so kann die Durchfahrt nicht stattfinden, und Floß oder Schiff müssen möglichst schnell am Ufer angelegt werden.

7. Alle Flöße oder Schiffe haben beim Passiren der Brücken der Richtung des Thalweges zu folgen und genau durch die Mitte der Durchlässe zu steuern.

8. Sobald das zur Durchfahrt bestimmte Floß oder Schiff in Sicht der Schiffbrücke kommt, ist von dem Führer derselben eine weithin sichtbare Flagge aufzuziehen, und zwar auf dem Floß eine aus abwechselnd rothen und schwarzen Feldern bestehende Flagge von mindestens 2 m Länge und 0,7 m Breite, auf dem Schiff eine roth-weiße Flagge von 2 m Länge und 0,5 m Breite.

9. Für die Anmeldung der Flöße mit der elektromagnetischen Signaleinrichtung wird von jedem Floß — ohne Unterschied der Größe und der zu durchfahrenen Rheinstrecke — eine Gebühr von 4 Mark erhoben.

Diese Gebühr wird zurückvergütet, sobald die fragliche Anmeldung nicht ordnungsgemäß erfolgen kann bzw. der unter 5. genannte Fall vorliegt.

B. Nach der oben genannten Instruktion bezweckt die elektromotorische Signaleinrichtung:

- a) Schiffe und Flöße, welche die Rheinstrecke Kehl—Plittersdorf bzw. die drei Schiffbrücken passiren wollen, rechtzeitig bei den Brückenmeistern anzumelden;
- b) die Brückenmeister auf Gefahren, welche den Schiffbrücken durch auf dem Rheine treibende Gegenstände drohen, rechtzeitig aufmerksam zu machen und hierdurch zu veranlassen, die erforderlichen Sicherheitsmaßregeln dagegen alsbald zu treffen.

Zur Ausführung der nach a) und b) sich ergebenden Meldungen dienen die auf den Signalstationen aufgestellten Läutewerke und Apparate (Induktoren).

Die zur Anwendung kommenden Signale werden durch eine bestimmte Anzahl Glockenschläge von einer Station zur anderen u. s. w. gegeben.

Die Glockenschläge sind Doppelschläge (doppelter Anschlag an der Glocke) von gleichem Tone. Ein Doppelschlag gilt für ein Zeichen, welches in dem nachstehenden Schema der Signale mit einem Punkte . bezeichnet ist.

- d) Von der Brücke Freistett—Gambshheim bis zur Brücke Greffern—Drusenheim 50 Minuten, unter ungünstigen Verhältnissen 1 Stunde 15 bis 20 Minuten.
- e) Von der Brücke Greffern—Drusenheim bis zur Brücke Plittersdorf—Selz 2 Stunden 30 Minuten, unter ungünstigen Verhältnissen 3 Stunden bis 3 Stunden 20 Minuten.

Die Zusammensetzung bzw. die Aufeinanderfolge mehrerer Zeichen in bestimmten Pausen gilt als ein Signal.

Dementsprechend sind folgende Signale festgesetzt:

- I. Brücke öffnen für ein Schiff
- Ia. Brücke öffnen für ein Floß
- Ib. Brücke öffnen für zwei Flöße
- Ic. Brücke öffnen für drei Flöße
- II. Thalweg freimachen
- III. Brücke abführen
- IV. Brücke kann nicht geöffnet werden
- V. Gefahr
- Va. Gefahr zwischen Kehl und Neufreistett
- Vb. Gefahr zwischen Neufreistett und Greffern
- Vc. Gefahr zwischen Greffern und Plittersdorf
- VI. Gefahr vorbei

Der Empfang eines jeden Signales wird durch das Zurückgeben des gleichen Signales bestätigt.

Ein einzelner Schlag (Doppelschlag) oder mehrere unregelmäßig auf einander folgende Schläge bedeuten kein Signal. Die Pause zwischen den einzelnen Doppelschlägen soll 5 Sekunden und die Pause zwischen zwei Zeichengruppen eines Signales 10 Sekunden betragen. Jedes einzelne Signal ist vom Signalgeber so lange zu wiederholen, bis dessen Empfang von der nächsten Station zurückgemeldet, d. h. das gleiche Signal von derselben zurückgegeben ist.

Die Läutewerkstation Auenheim darf niemals ein Läutewerksignal abgeben, ehe sie sich vergewissert hat, daß die Leitung nicht für den Telegraphendienst in Anspruch genommen ist. Für diesen Zweck ist die zwischen Kehl und Auenheim hergestellte Klingelwerkeinrichtung zu benutzen. Mittels des Klingelwerkschlüssels hat der Signalgeber in Auenheim das Zeichen . . . nach Kehl als Anfrage, ob ein Läutewerksignal abgegeben werden kann, zu geben. Sofern die Leitung frei ist, giebt die Station Kehl das Zeichen . . . zweimal, worauf hin das Läutewerksignal in Auenheim abgegeben werden darf. Ist die Leitung für den Telegraphendienst in Anspruch genommen, so giebt die Station Kehl das Zeichen — nach Auenheim zurück, welches bedeutet, daß vorerst ein Läutewerksignal nicht gegeben werden darf. Nach Beendigung des telegraphischen Verkehrs hat die Station Kehl unaufgefordert das Zeichen . . . nach Auenheim zu geben, worauf hin das Läutewerksignal abzugeben ist.

Die Abgabe bzw. der Empfang eines jeden Signales schließt die Weisung in sich, die dem Signal entsprechenden Arbeiten bzw. Vorkehrungen alsbald zu vollziehen. Die Abgabe bzw. Anwendung der Signale wird für jeden einzelnen Fall dem richtigen Ermessen des Signalgebers bzw. dem Brückendienstpersonal unter dessen persönlicher Verantwortung anheimgegeben. Die Uebermittlung wichtiger und dringender Meldungen durch Signale, die nicht allgemein eingeführt sind, ist untersagt. Zu derartigen Meldungen oder Mittheilungen ist der Telegraph stets anzuwenden.

Der Brückenmeister in Plittersdorf ist verpflichtet, der Telegraphenstation Selz-Rheinbrücke eventuell zu deren Weiterbeförderung an die Bahnstation Selz unverzüglich entsprechende Mittheilung zu machen, sobald die Nothsignale V. und VI. gegeben worden sind. Die Läutewerksignale dürfen nur die hierfür bestimmten Angestellten oder deren Stellvertreter bedienen.

Die Signalisirung der Schiffe und Flöße geschieht von der Station aus, auf welcher deren Anmeldung geschah, nach der nächst unterhalb gelegenen Station, sobald das Schiff oder Floß zur Abfahrt bereit steht bzw. die Station auf der Thalfahrt passirt hat.

Die Abgabe bzw. Ankunft jedes Läutewerksignals ist in dem auf jeder Station ausliegenden Journal einzutragen. Die Eintragung hat die Zeit der Abgabe und Ankunft des Läutewerksignals, sowie das Signal selbst mit der ihm beigelegten Bezeichnung Signal I u. s. w. und den Namen des Angestellten oder Stellvertreters, welcher das Signal abgegeben bzw. empfangen hat, zu enthalten.

Die Beaufsichtigung und Unterhaltung der Läutewerkeinrichtung zunächst der Schiffbrücken liegt den Brückenmeistern ob. Die Beaufsichtigung und Unterhaltung der Leitung, sowie der auf der offenen Strecke aufgestellten Läutewerke liegt dem Dammmeister des Distriktes ob. Unter Aufsicht des letzteren sind die nöthigen Unterhaltungsarbeiten an der Leitung durch die Rheinwärter auszuführen.

Die Dammmeister haben sich gelegentlich ihrer Diensttours zu überzeugen, ob die Leitung und die Läutewerke in dienstfähigem Zustande sind. Wahrgenommene Mängel hieran, welche durch die Dammmeister nicht beseitigt werden können, sind der vorgesetzten Großherzoglich-Badischen Rheinbau-Inspektion in Offenburg zu melden, welche wegen deren Beseitigung das Erforderliche zu veranlassen hat.

C. Die Telegrapheneinrichtung auf der mehrgenannten Rheinstrecke dient den für ihre Benutzung erlassenen Vorschriften zufolge ausschließlich den Zwecken des Rheinbaues, des Betriebes der Rheinschiffbrücken, der Wahrschau von Schiffen und Flößen, zu Anzeigen über Wasserstände, Pegelbeobachtungen und zur Abwendung von Hochwassergefahren. Dieselbe ist in allen Fällen in Anwendung zu nehmen, in denen eine bestimmte Meldung über außergewöhnliche Ereignisse nöthig wird und zu deren Uebermittlung die Signaleinrichtung die Mittel nicht bietet.

Zur Beförderung von Staats- und Diensttelegrammen darf der Rheintelegraph nur nach Maßgabe besonderer Bestimmungen benutzt werden.

Die Inanspruchnahme des Rheintelegraphen zur Beförderung von privaten Mittheilungen oder zu Mittheilungen an Private ist verboten. Die Annahme oder die Uebernahme von Staatsdienst-Telegrammen darf nur dann verweigert werden, wenn deren Beförderung auf dem Rheintelegraphen überhaupt unmöglich sein sollte.

Zur Anzeige der Wasserstände (Pegelbeobachtungen bei hohen Wasserständen) ist der Telegraph stets in Anwendung zu nehmen. Hinsichtlich der Behandlung der auf dem Rheintelegraphen zu befördernden Telegramme ist ein vereinfachtes Verfahren vorgeschrieben, wonach die abgehenden und ankommenden Telegramme in einem auf jeder Station ausliegenden Journal einzutragen sind.

Dienstliche Zusätze, Beförderungsvermerke, Abgangs-, Ankunftszeit, Wortzahl, Streifennummer u. s. w. sind vom expedirenden Beamten dem Telegramme unmittelbar beizufügen.

Der Empfang eines Telegrammes ist von dem Adressaten gleichfalls in dem Journal, und zwar unmittelbar unter der Originalaufnahme zu bestätigen.

Wenn wegen einer Leitungs- oder Apparatsstörung u. s. w. ein Telegramm nicht unmittelbar an die Adressstation abgesetzt werden kann, so ist dasselbe an die dieser zunächst gelegene Station zu geben, und hat letztere dessen Weiterbeförderung mittels Boten oder bezw. Schiff zu bewirken. Die Aufgabestation ist über die geschehene Weiterbeförderung zu verständigen.

Telegramme an Adressstationen anderer Telegraphennetze sind an die Bahntelegraphenstation Kehl abzusetzen, die deren Weiterbeförderung zu veranlassen hat. Mit der Bedienung und Unterhaltung des Rheintelegraphen sind gleichfalls die Brücken- und Dammmeister betraut. Familienangehörige der ersteren, insbesondere die Frauen der Brückenmeister, sind in neuerer Zeit gleichfalls zur Bedienung der Apparate zugelassen.

Da die Einrichtung des Rheintelegraphen den gestellten Anforderungen und gehegten Erwartungen bis jetzt in jeder Weise entsprochen

hat und eine derartige Anlage unter den gleichen oder ähnlichen Verhältnissen empfehlenswerth sein dürfte, so erscheint es angemessen, über den Kostenpunkt dieser Anlage einige Angaben gegenwärtiger Mittheilung beizufügen.

Der ursprüngliche Kostenanschlag für die Gesamtanlage bezifferte sich auf 21 360 M.

Nach der gepflogenen Abrechnung hat die:

1. Signal- und Telegrapheneinrichtung auf der Strecke Kehl — Plittersdorf 18 555,33 M.,
 2. Telegrapheneinrichtung auf der Strecke Selz-Rheinbrücke — Selz-Bahnstation 1 700,09 M.,
- die Gesamtanlage 20 256,42 M. gekostet.

Dementsprechend kostet das Kilometer von der unter 1. genannten 54 km langen Strecke 346,6 M.

Für Anmeldung der Flöße sind durchschnittlich für das Jahr 850 M. vereinnahmt worden.

Dieser Einnahme entspricht eine Verzinsung von 4,5 % des Anlagekapitales von 18 555,33 M. Da außerdem auf dem Rheintelegraphen etwa 600 Diensttelegramme jährlich kostenfreie Beförderung finden, so würde im entgegengesetzten Falle derselben eine Einnahme von mindestens 300 M. gegenüber stehen, oder eine Verzinsung des Anlagekapitales von etwa 6 %.

Der Werth einer durch die Benutzung des Telegraphen verhinderten Brückenbeschädigung läßt sich indeß nicht ohne Weiteres bestimmen, demungeachtet läßt sich mit Gewißheit behaupten, daß die Anlage als eine sehr rentable anzusehen ist.

Da die drei Rheinbrücken auf gemeinschaftliche Kosten der Großherzogl. Badischen und Kaiserl. Regierung für Elsass-Lothringen hergestellt wurden, so wird auch der Aufwand für die Signal- und Telegrapheneinrichtung je zur Hälfte durch diese getragen.

Der Aufwand für die Telegrapheneinrichtung auf der Strecke Selz-Rheinbrücke — Selz-Bahnstation, welche vorzugsweise im Interesse der Erhaltung der Eisenbahn-Schiffbrücken bei Maxau und Speyer geboten erschien, wurde durch die Eigenthümer dieser Brücken bestritten.

In regelmäßige Benutzung wurde der Rheintelegraph am 1. November 1877 genommen. Dessen Einrichtung nach dem Beschlusse der Konferenz, der ich als Kommissär beigegeben war, und Inbetriebsetzung, sowie die Bearbeitung der hierzu nöthigen besonderen Konstruktionen u. s. w. war mir übertragen.

Da, wie oben bemerkt, der Rheintelegraph auch zur Uebermittlung von Anzeigen über Wasserstände, Pegelbeobachtungen und Hochwasser dient, so scheint es angemessen, den Nachrichtendienst bei Hochwasser, als im Zusammenhange mit dieser Anlage stehend, und

die diesen begründenden Verhältnisse hier kurz zu besprechen:

Eine im Jahre 1856 schon erlassene Verordnung regelte im Allgemeinen das bei Hochwasser einzuhaltende Verfahren für die Uebermittlung der bezgl. Nachrichten auf telegraphischem Wege innerhalb des Großherzogthums Baden.

In Folge der stattgehabten organisatorischen Verhältnisse, sowie der vielfältigen Bedürfnisse, welche im Interesse der Erhaltung der inzwischen erbauten Strafen, Brücken, Eisenbahnen, sowie ausgeführten Flußbrücken aufgetreten waren, wurde die erstere Verordnung durch eine von der Großherzogl. Badischen Oberdirektion des Wasser- und Strafenbaues im Juli 1878 erlassene Verordnung ersetzt. Diese letztere regelt, den Bedürfnissen entsprechend, in vollkommen systematischer Weise den Nachrichtendienst bei Hochwasser, und zwar bezüglich der Uebermittlung derselben auf telegraphischem Wege, als auch durch Boten.

Die Einzelheiten dieser Verordnung hier aufzuführen, würde zu weit führen, dagegen dürfte es von Interesse sein, die Verhältnisse zu besprechen, welche die einzelnen Bestimmungen veranlaßt haben und somit begründen.

Der Rhein als westliche und südliche Grenze des Großherzogthums Baden bedarf auf seinem Laufe von Konstanz bis Mannheim einer sehr sorgfältigen Kontrolle, sofern er nicht die angrenzenden Gemarkungen und nahegelegene Ortschaften und Bauten u. s. w. bedrohen und beschädigen soll.

Seine Hochwasser, welche die Ufergelände und Flusniederungen unterhalb Basel bedrohen, entstehen aus sehr verschiedenen Ursachen und können daher zu jeder Zeit des Jahres auftreten. Während das sogenannte Sommerhochwasser als eine in Folge der Schneeschmelze im Schweizer Hochgebirge periodisch sich einstellende zwei- bis dreimonatliche Anschwellung des Rheines für sich allein noch niemals eine gefährliche Höhe erreicht hat, sind anhaltende und heftige Regengüsse im Gebiete der aus der Schweiz kommenden Zuflüsse, als außerordentliche Niederschläge im Bereiche des südlichen und westlichen Abhanges des Schwarzwaldes und auf der Ostseite der Vogesen, ferner starker Regen beim Schneeabgang im Schwarzwald und den schweizerischen Vorbergen, namentlich dann, wenn mit dem Beginne der Schneeschmelze im Hochgebirge dieser Schneeabgang und Regen zusammentrifft, erfahrungsgemäß je für sich allein im Stande, den Rhein unterhalb Basel zu einer außerordentlichen Wasserhöhe anschwellen zu machen.

Durch den Bodensee werden bekanntlich die Hochwasser aus dem Quellgebiete des Rheines und dessen ostschweizerischen und voralbergischen Zuflüssen aufgehalten. Der Wasserstand

des Bodensees ist nachweisbar für die Hochwasser des Rheines schon von Waldshut an abwärts von keinem erheblichen Einflusse. Selbst bei außerordentlich starkem täglichen Steigen des schon hohen Seespiegels um 15 bis 30 cm beträgt der Mehrausfluß aus dem Bodensee immer noch weniger als das Wassergewicht, welches dem Rheine durch eine nur mäßige Anschwellung eines oder des anderen der zwischen Schaffhausen und Waldshut einmündenden Seitenflüsse (Thur, Töfs, Glatt, Wutach, dem mächtigen Aarflusse nach seiner Vereinigung mit Limmat und Reufs) zugeführt wird.

Eine bedeutende Anschwellung des Rheines bei Waldshut pflanzt sich stets als starke Hochwasserwelle bis in die Gegend von Mainz fort, während der Rhein in der Gegend von Kehl auch ohne unmittelbar vorangegangene sehr bedeutende Anschwellung bei Waldshut — als Folge der Wirkung von Hochwasser der Seitenzuflüsse — einen ungewöhnlich hohen Stand erreichen kann.

Die Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Hochwasserwelle hängt wesentlich von dem Verhalten der Seitenzuflüsse ab. Für den Fall, daß die Zuflüsse des Rheines aus dem Schwarzwalde, die Birs bei Basel und die Ill bei Straßburg keine Hochwasser führen, kann angenommen werden, daß eine Anschwellung bei Waldshut je nach dem Wasserstande

Basel in etwa 5 bis 7 Stunden,
Altbreisach in etwa 14 bis 24 Stunden,
Kehl in etwa 2 Tagen,
Maxau in etwa 3 Tagen,
Mannheim in etwa 5 Tagen erreicht.

Je größer die Strecke ist, welche die Hochwasserwelle zurückgelegt hat, um so langsamer steigt das Wasser, um so länger verharret es auf dem hohen Stand und um so langsamer findet der Rückgang statt; unter sonst gleichen Verhältnissen, d. i. ohne erhebliche Einwirkung von Hochwasser aus den Seitenzuflüssen, beträgt die Dauer des Verlaufes einer außerordentlichen Anschwellung des Rheines in

Waldshut und Basel 3 Tage,
Altbreisach 4 -
Kehl 5 bis 6 -
Maxau 8 bis 9 -
Mannheim 11 bis 14 - .

Es kann wegen der Einwirkung der Seitenflüsse auf die Rheinhöhe niemals darauf geschlossen werden, daß durch das Fallen desselben bei Waldshut die Gefahr für die Rheingegend beseitigt sei. Die Hochwasser der Gebirgsflüsse Wutach, Schlücht, Dreisam, Elz, Rench, Murg treten in der Regel plötzlich auf. Die Witterungsverhältnisse beeinflussen daher deren Verlauf vorzugsweise.

Die Fluthzeit eines Neckar-Hochwassers kann annähernd angenommen werden:

von Heilbronn bis Eberbach . 10 bis 14 St.,
von Heilbronn bis Mannheim . 20 bis 30 - ,

je nach der Wasserhöhe und je nach dem Verhalten der Seitenflüsse.

Der Rückgang der Hochwasser findet aber erheblich langsamer statt.

Als Fluthzeit der Hochwasser des Maines kann annähernd angenommen werden:

von Schweinfurth bis Wertheim . 20 St.,
von Ochsenfurt bis Wertheim . 12 -
von Lohr bis Wertheim 4 bis 5 - .

Diesem erfahrungsmäßigen Verhalten der Hochwasser des Rheines und der Binnenflüsse ist der Nachrichtendienst angepaßt.

Zur Beobachtung der Wasserstände des Rheines sind 27 Pegelstationen auf dem rechten Ufer von Konstanz bis Mannheim errichtet, und zwar:

Pegel: No. 1 in Konstanz, No. 4 in Waldshut, No. 6 in Basel, No. 7 in Schusterinsel, No. 8 in Rheinweiler, No. 9 in Neuenburg, No. 10 in Hartheim, No. 11 in Alt-Breisach, No. 12 in Sasbach, No. 13 in Weisweil, No. 14 in Kappel, No. 15 in Ottenheim, No. 16 in Altenheim, No. 17 in Kehl, No. 18 in Diersheim, No. 19 in Granelnsbaum, No. 20 in Söllingen, No. 21 in Plittersdorf, No. 22 in Steinsmauern, No. 23 in Neuburgweier, No. 24 in Knielingen, No. 25 in Leopoldshafen, No. 26 in Dettenheim, No. 27 in Philippsburg, No. 29 in Ketsch, No. 30 in Mannheim, No. 31 in Sandhofen.

Für die Binnenflüsse sind Pegelstationen errichtet:

in Emmendingen für die Elz,
- Wolfach - - Kinzig,
- Gegenbach - - Kinzig,
- Oberkirch - - Rench,
- Gernsbach - - Murg,
- Wertheim - den Main.

Sobald nun am Rhein oder den Binnenflüssen, als Wutach, Schlücht, Dreisam, Elz, Kinzig, Rench, Murg, Neckar, Main, Hochwasser auftreten, hat die telegraphische Meldung der Wasserstände an die Flufsbaubehörde, die mit der Unterhaltung der Flufsbauten, Straßen, Brücken u. s. w. Befassung habenden Bezirksstellen zu beginnen, und zwar von der den Pegelstationen zunächst gelegenen Telegraphenstation aus.

Für den Beginn der telegraphischen Benachrichtigung über die Wasserstände des Rheines ist im Allgemeinen diejenige Wasserhöhe angenommen, bei welcher die Uferborde (Krone der Uferbauten) des Mittelwasserbettes von dem rasch steigenden Wasser bespült wird.

Die telegraphische Meldung der Hochwasser der Binnenflüsse hat bei starker Anschwellung des Flusses, wodurch dessen Vorländer überfluthet werden oder bei ungewöhnlich raschem Schneeabgange zu beginnen.

Die bezüglichen Telegramme müssen die Pegelablesung in Centimeter, sowie die Zeit derselben kurz enthalten. Benachrichtigungen der Gemeinden, deren Gemarkungen bei Hochwasser bedroht sind, finden gleichfalls statt und haben den Zweck, dieselben auf die heranahende Gefahr aufmerksam zu machen und in den Stand zu setzen, die ihnen obliegenden Maßregeln vorzubereiten.

Durch eine im Jahre 1876 erlassene Verordnung — Wasserwehrverordnung — sind die den Gemeinden zufallenden Obliegenheiten bei Hochwasser näher festgestellt.

Die Gemeindevorstände haben mit dem Auftrufe der Wasserwehren zu beginnen, sobald der von dem Bezirksamt im Einvernehmen mit der Wasser- und Straßenbauinspektion für die bezügliche Gemarkung als gefahrdrohend bezeichnete Wasserstand (Rheinhochwasserstand) telegraphisch oder durch Boten gemeldet wird.

Die Wasserwehr ist die zur Abwehr der Wassergefahr für die einzelne Gemeinde bestimmte Mannschaft.

Dieselbe ist verpflichtet, nach den Anordnungen der Flufsbaubehörden an den Arbeiten zum Schutze der Flufsdämme u. s. w. sich zu betheiligen und während der Hochwasserperiode Wachtdienst zu verrichten.

Dafs durch rechtzeitig getroffene Vorkehrungen eine Gefahr wesentlich gemildert werden kann, bedarf hier keiner besonderen Erwähnung. Welche bedeutende Stelle der Telegraph in Wassernöthen zu übernehmen hat, dürfte aus der kurz skizzirten Einrichtung, welche für den Hochwassernachrichtendienst im Großherzogthum Baden getroffen ist, hervorgehen.

Als eine Erweiterung des Netzes für diesen Nachrichtendienst dient der Rheintelegraph, dessen Anschluß an die auf den beiden Rheinufern befindlichen Bahntelegraphennetze ihm zur Zeit der Hochwasser eine besondere Wichtigkeit verleiht, indem die rechtzeitige und unmittelbare Vermittelung von Nachrichten über gefahrdrohende Ereignisse an das Flufsbaupersonal von nicht zu unterschätzendem Werth ist.

Aus letzterem Grunde hat das Ministerium für Elsaß-Lothringen in diesem Jahre gleichfalls eine Telegraphenlinie am linksseitigen Rheinufer von Hünigen bis Kehl bzw. Straßburg herstellen lassen.

Diese Linie verbindet die wichtigeren Stationsorte der Flufsbauorgane, nämlich:

Hünigen, Kembs, Eichwald, Blodelsheim, Neubreisach, Colmar, Sponeck, Markolsheim, Schönau, Rheinau, Gerstheim, Erstein, Kehl, Straßburg.

Die Linie ist 140 km lang, enthält 17 Stationen und ist für Morsebetrieb eingerichtet. Zur Verbindung minder wichtigerer Stationsorte von Flufsbauorganen sind außerdem 4 Telephonlinien, nämlich:

1. Hünigen — Neudorf,
2. Ottmarsheim — Eichwald,
3. Blodelsheim — Geiswasser — Neubreisach — Kinsheim,
4. Kraftschleuse — Altenheimershof — Kehl — Straßburg, Spitalthor

eingerrichtet worden.

Von Hünigen ab werden nach den genannten Stationsorten die Hochwasser und außergewöhnliche Ereignisse gemeldet.

Die Legung des Telegraphenkabels durch den großen St. Gotthardtunnel.

(Nach dem Journal télégraphique, Bd. 6, S. 112.)

Vor Vollendung des großen Tunnels durch den St. Gotthard führte eine oberirdische Telegraphenlinie von Göschenen über Andermatt und Hospenthal durch ein wildes, unwirthbares Bergland nach dem 2114 m über dem Meere liegenden St. Gotthard-Hospiz und von dort herab nach Airolo. Im Winter lag die ganze Linie meistens so tief im Schnee begraben, dafs der Postschlitten über die Spitzen der Stangen hinwegfuhr. Trotzdem wurden Telegramme zwischen den beiden Alpenabhängen sowohl in den Omnibus- als auch in den direkten Leitungen, zu welchen letzteren auch die Leitung Berlin-Rom gehörte, ohne Schwierigkeiten ausgetauscht.

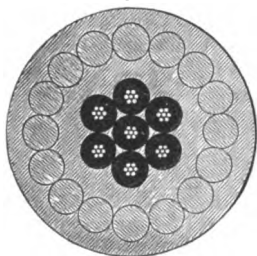
Seit Anfang dieses Jahres können Lawinen und Schneestürme diese Linie nicht mehr in Gefahr bringen, denn von Göschenen nach Airolo ist durch den Eisenbahntunnel ein Kabel gelegt worden, welches dem telegraphischen Verkehr zwischen dem Norden und dem Süden einen vollkommen sicheren Weg bietet.

Der Legung dieses Kabels, welches, wenn lediglich auf die Länge Rücksicht genommen wird, neben einem Unterseekabel oder neben den großen unterirdischen Linien im Deutschen Reiche bedeutungslos erscheinen mag, brachte viele Schwierigkeiten mit sich, zu denen vor Allem die hohe Temperatur, die außerordentliche Feuchtigkeit, die absolute Dunkelheit und der Rauch in dem Tunnel gehörten. Diese Umstände bedingten zunächst grofse Vorsicht in der Wahl der Materialien sowie der Konstruktionsform des Kabels. Die Anwendung der in der Schweiz üblichen Bleirohrkabel war von vornherein ausgeschlossen, weil das Blei während der Dauer der Legung keinen aus-

reichenden Schutz für die Adern bot, denn ein Bleirohrkabel würde, da der Boden des Tunnels durchweg mit großen, scharfkantigen Steinen bedeckt ist, vollständig unbrauchbar gemacht werden, wenn auf dasselbe getreten worden wäre. Letzteres zu verhindern, war bei der im Tunnel herrschenden Finsternis und der großen Zahl beständig ein- und ausgehender Arbeiter unmöglich. Obwohl es in Rücksicht auf die hohe Temperatur im Tunnel bedenklich erscheinen mußte, als isolirendes Material Guttapercha anzuwenden, entschied sich die schweizerische Telegraphenverwaltung dennoch nach entsprechender Anfrage in allen größeren Fabriken Englands, Frankreichs und Deutschlands für die Annahme eines solchen Kabels von der Firma Felten & Guilleaume in Cöln a. Rh., deshalb, weil es der Technik noch nicht gelungen ist, mit Sicherheit vollkommen gut mit Kautschuk isolirte Drähte herzustellen, und weil der St. Gotthardtunnel kein geeigneter Ort für Versuche ist.

Das Kabel ist in Fig. 1 im Querschnitt abgebildet. Es enthält sieben Adern. Jede Ader

Fig. 1.



besteht aus einer Litze von sieben Kupferdrähten von je 0,7 mm Durchmesser, so daß die Litze denselben Querschnitt wie ein massiver Draht von 1,84 mm Durchmesser hat.

Auf den Kupferdraht ist zunächst eine Schicht Chatterton-Compound gebracht, darauf eine Lage Guttapercha, hierauf folgt wieder Chatterton-Compound und schließlich die zweite Lage Guttapercha. Der Durchmesser des auf diese Weise isolirten Drahtes beträgt 5,2 mm. Durch eine Umspinnung von getheertem Hanf sind die Adern auf 7 mm Durchmesser gebracht.

Die sieben zu einem Seile vereinigten Adern sind zunächst zweimal mit Hanf, dann mit 16 verzinkten Eisendrähten von 4,4 mm Stärke umspinnen. Ueber die Eisendrähte ist wieder eine 3 mm starke Lage von getheerten Hanffäden gebracht. Der Durchmesser des fertigen Kabels beträgt 33 mm. Ferner ist gefordert worden, daß für 1 km bei 15° C. der Kupferwiderstand nicht über 7 S.-E., der Isolationswiderstand nicht unter 1000 Millionen S.-E., und die Ladungsfähigkeit nicht über 0,21 Mikrofarad betragen soll. Der Isolationswiderstand wurde mit Rücksicht auf die hohe Temperatur (etwa 25° C.) im Innern des Tunnels auf die

für ein Guttaperchakabel aufsergewöhnliche Höhe von 1000 Millionen S.-E. festgesetzt, denn ein Isolationswiderstand der Guttapercha von 1000 Millionen S.-E. bei 15° C. sinkt bei 25° C. auf 327 Millionen S.-E. herab; diese Zahl ist ungefähr diejenige, welche allgemein als Isolationswiderstand einer Kabelleitung verlangt wird.

Nachdem die Konstruktion des Kabels und die an dasselbe zu stellenden Anforderungen festgesetzt waren, galt es, die Art der günstigsten Unterbringung im Tunnel zu ermitteln. Es gab hier zwei Möglichkeiten, entweder mußte das Kabel auf den Boden des Tunnels in eine besondere, in den Felsen eingespitzte Rinne gelegt oder in einem Kasten an der Tunnelwand befestigt werden. Man hat im Einvernehmen mit der Eisenbahndirektion sich für die letztere Art der Anbringung entschieden und das Kabel 2,40 m hoch über den Schwellen längs der westlichen Tunnelwand aufgehängt.

Der Kabelkasten, Fig. 2, besteht aus U-förmig gebogenem, 4 mm starkem Eisenblech, er ist 65 mm tief und 42 mm breit. Die oberen Kanten sind 14 mm breit umgebogen, um einem Holzdeckel von 80 mm Breite und 25 mm Dicke ein sicheres Auflager zu geben. Dieser Kasten wurde in Längen von 7,50 m geliefert; das Gewicht einer solchen Länge betrug 36,75 kg.

Zur Befestigung des Kabelkastens an der Tunnelwand sind in Abständen von 7,50 m an den Stellen, wo zwei Theile des Kastens zusammenstoßen, Mauerhaken besonderer Form in die Felswand eingesetzt. Der Kopf derselben ist U-förmig gebogen und trägt ein 150 mm langes Stück Blech von der Form des Kabelkastens und von solcher Weite, daß der letztere ohne viel Spielraum hineingesetzt werden kann. Diese Hilfsbleche geben den einzelnen Stücken des Kabelkastens ein sicheres Auflager, ohne daß es nöthig gewesen ist, ängstlich dafür zu sorgen, daß immer je zwei Theile des Kastens genau in der Mitte des Mauerhakens zusammenreffen; ferner machen sie jede weitere feste Verbindung zwischen zwei Kastenstücken durch Nieten u. s. w. überflüssig und ermöglichen es, daß die Rinne des Kabelkastens auch an den Stellen, wo die Kastenstücke an einander stoßen, vollständig glatt bleibt. Die Mitte jedes Kastenstückes ist durch einen Mauerhaken gewöhnlicher Form unterstützt, so daß keine Durchbiegung stattfindet und der Kasten eine fast mathematisch gerade Linie bildet.

Um die Kabel, welche in Enden von 1000 m Länge auf großen Holzhaspeln angeliefert waren und ein Gewicht von 2900 kg hatten, in den Tunnel zu schaffen, war ein Eisenbahnwagen mit einem Gerüst aus starken Balken versehen. Mit einem Krahn von entsprechender Tragkraft wurde in wenigen Minuten der Hase mit der durchgesteckten eisernen Axe in das in dem

Gerüst befindliche Axenlager gelegt und dann der Wagen in den Tunnel geschoben, das Kabel abgerollt und neben den Schienen niedergelegt. In den ersten 3 km vom Eingange von Göschenen ab brachten Arbeiter den Wagen vorwärts, vom 4. bis 7. km benutzte man dazu Pferde und in den übrigen 8 km eine Lokomotive. Die Abrollung eines Kabelstückes von 1000 m nahm nur $\frac{3}{4}$ Stunden in Anspruch.

Wenn ein Kabelstück abgerollt war, wurde es mit Stangen, die an einem Ende mit einer Gabel versehen waren, in den Kabelkasten gehoben. Bei Einbringung der ersten Kabellänge, als bereits 700 m im Kasten lagen und nur noch 300 sich auf dem Erdboden befanden, fing das Kabel in Folge einer Unaufmerksamkeit eines Arbeiters an, sich aus dem Kasten herauszuheben und zur Erde zu fallen. Vergeblich bemühte man sich, es zu halten, mit rasender Geschwindigkeit ging das Fallen fort, in wenigen Sekunden lagen die 700 m auf dem Erdboden. Es war ein Glück, daß dieser Unfall sich schon in der ersten Länge ereignete, denn nun ließen sich frühzeitig Vorsichtsmaßregeln zur Verhinderung einer Wiederholung ergreifen. Der Schaden, welcher entstanden sein würde, wenn Aehnliches sich gegen Ende der Legung zugetragen hätte, wäre unberechenbar gewesen.

Wenn auch die elektrischen Eigenschaften des Kabels in der Fabrik in Mülheim a. Rh. festgestellt waren, so erschien es doch nöthig, während der Legung den Zustand des Kabels durch fortlaufende Messungen zu kontrolliren und namentlich sich von der Güte der hergestellten Löthstellen Ueberzeugung zu verschaffen. Eine eigentliche Prüfung der Löthstellen, welche erfordert, daß das Galvanometer ganz nahe an die zu untersuchende Löthstelle gebracht wird, war mit Rücksicht auf die große Feuchtigkeit im Tunnel nicht möglich.

Es wurde demnach, sobald eine Kabellänge ausgelegt war, der Kupferwiderstand, die Isolation und die Ladung der Adern von einer nahe am Tunnelleingange bei Göschenen errichteten Meßstelle geprüft. Diese enthielt ein Thomson'sches Spiegelgalvanometer, eine Wheatstone'sche Brücke in Ohm, einen Kondensator von 3,5 Mikrofarad Kapazität mit Unterabtheilungen bis 0,001 Mikrofarad, einen Schlüssel mit doppelten Kontakten, welche bei den Isolations- und Kupfermessungen den Ladungs- und Entladungsstrom vom Galvanometer abhielten, einen Sabine'schen Entladungsschlüssel und eine Anzahl gut isolirter Umschalter, welche es ermöglichten, ohne Zeitverlust von der einen zur anderen Messung überzugehen. Bei Feststellung des Kupferwiderstandes wurden im Innern des Tunnels sämtliche Adern unter einander verbunden, der messende Beamte legte zwei Adern

an die Wheatstone'sche Brücke, bestimmte den Widerstand dieser Schleife und berechnete, nachdem sieben Schleifen gemessen waren, aus den erhaltenen Werthen den Widerstand jeder einzelnen Ader.

Bei den Isolationsmessungen wurden die Enden der Adern im Tunnel mit Chatterton-Compound verklebt, um die Feuchtigkeit abzuhalten und dadurch Stromverluste am Ende des Kabels zu verhindern. Die Messung selbst wurde durch Vergleichung der Ablenkungen ausgeführt, welche man erhielt, wenn die Batterie von zehn Leclanché-Elementen durch das Galvanometer einmal mit einer Ader, das andere Mal mit einem Widerstande von 100000 Ohm verbunden war.

Für die Ladungsmessung wandte man das Sauty'sche Verfahren an, d. h. die Ladung wurde mit einer Wheatstone'schen Brücke bestimmt, in die an Stelle des unbekannten und des Vergleichswiderstandes die zu untersuchende Ader und ein Kondensator eingeschaltet waren.

Nachdem diese Messungen an einer Kabellänge ausgeführt waren, ward die zweite Länge an die erste gelöthet, und nun wurden die Messungen wiederholt. Wenn auch die Ergebnisse nicht vollkommen mit den in der Fabrik erhaltenen übereinstimmten, so waren sie doch von Kilometer zu Kilometer regelmäßig, so daß der Hauptzweck, die Feststellung, daß die Löthstellen ohne Fehler waren, vollständig erreicht wurde.

Nach vollendeter Legung ergaben die Messungen folgende Werthe:

	Kupferwiderstand in Ohm	Isolationswiderstand in Megohm	Ladungsfähigkeit in Mikrofarad
Ader 1 . . .	99,45	34,5	3,169,
- 2 . . .	99,65	34,0	3,167,
- 3 . . .	100,45	35,0	3,172,
- 4 . . .	99,85	34,5	3,169,
- 5 . . .	100,25	35,0	3,166,
- 6 . . .	99,75	34,0	3,163,
- 7 . . .	98,75	35,5	3,157.

Die Löthstellen sind durch Muffen geschützt. Die Muffen setzen sich aus zwei Halbzylindern von verzinktem Eisenbleche zusammen, die an beiden Enden innen verstärkt sind, so daß, wenn die Muffe geschlossen ist, nur je eine Oeffnung bleibt, die dem Kabeldurchmesser entspricht.

Gegen diese Ansätze legen sich die zurückgebogenen Schutzdrähte und übertragen den Zug, den das Kabel etwa zu erleiden hat, auf die Muffe; die Adern können mithin keiner Zugkraft ausgesetzt werden.

Etwa 10 m von dem Ende des Tunnels steigt das Kabel aus dem Kabelkasten in den Erdboden herab, um zu den Ueberführungssäulen, welche den Anschluß an die oberirdischen Leitungen vermitteln, geführt zu werden. Zwischen

Kasten und Erdboden ist es durch überzogene Gasröhren geschützt. Die Ueberführungssäule bei Göschenen befindet sich 20 m, die bei Airola 80 m von dem bezüglichen Tunnel-eingange.

Die Ueberführungssäulen sind aus imprägnirtem Holze gefertigt, haben eine Höhe von 2 m über dem Boden und enthalten in einem aufgesetzten Kasten aus Eichenholz einen Blitzableiter. Dieser besteht aus einer mit der Erde in gut leitender Verbindung stehenden Grundplatte, auf welcher die Platten für jede Leitung, jedoch von ihr durch ein sehr dünnes, paraffinirtes Papierblatt isolirt, ruhen. Zwischen den Leitungsplatten und den Kabeladern sind Abschmelzdrähte aus Platin von 0,2 mm Durchmesser eingeschaltet. Um Luftzirkulation zu ermöglichen, sind in dem Boden und unter dem Dache des Kastens Löcher eingebohrt, welche gegen das Eindringen von Insekten mit einem feinen Gewebe aus Eisendraht abgeschlossen sind.

Langjährige Erfahrungen haben den Beweis geliefert, daß es unzweckmäßig ist, Blitzableiter und Ueberführungssäulen unmittelbar an den Eingängen der Tunnel anzubringen. Hier ändert sich die Luftfeuchtigkeit häufig ganz plötzlich, so daß ein Eindringen des Wassers zwischen die Blitzableiterplatten nicht verhindert werden kann. Aus diesem Grunde stellt die schweizerische Telegraphenverwaltung Ueberführungssäulen stets in einiger Entfernung von den Tunnelleingängen auf.

Die Legungsarbeiten und die Herstellung der Löthstellen waren äußerst anstrengend.

Die beständig verkehrenden Arbeitszüge füllten den Tunnel häufig mit so dickem Rauch an, daß die Grubenlampen bei 10 m Entfernung nicht mehr gesehen werden konnten und das Athmen fast unmöglich wurde. Ferner ist der Tunnel so feucht, daß das Wasser an mehreren Stellen wie in einer Dachtraufe vom Gewölbe auf den Weg fällt. Die Temperatur schwankt in den ersten 3 bis 4 km fortwährend. Man kam bei der Legung (im Monat Januar) je nach der Windrichtung ganz plötzlich aus ziemlich hoher Wärme in Eisluft. Vom 6. km ab ward die Wärme so groß, daß am ganzen Körper der Schweiß ausbrach und die Kleider durchnäßte. Beim Hinausgehen aus dem Tunnel wurde man in diesem Zustand ohne Uebergang in Eisluft versetzt. Dann sind noch die weiten Wege auf dem Schutt, auf dem das Gehen fast unmöglich ist, in Anrechnung zu bringen, — alles Umstände, welche in eigenartiger Weise die ganze Arbeit erschwerten.

In Rücksicht hierauf ist nicht zu verwundern, daß die Legungskosten sehr bedeutend gewesen sind.

Die Gesamtkosten haben betragen:

a) Materialien.

15 096 m Kabel	57 364,80 Mk.,
15 Löthmuffen	205 -
15 000 m Kabelkasten	24 040,74 -
Gasröhren	16 -
Stützen für den Kabelkasten	631,96 -
Deckelbretter	1 938,43 -
Ueberführungssäulen mit Blitzableiter, Ebonitröhren, Erdplatten u. s. w.	200,80 -
Verschiedene Materialien (Löthmaterialien, Spiritus, Nägel, Holz).	536,40 -
	84 934,13 Mk.

b) Arbeitslöhne und Ueberwachung.

Abnahme des Kabels	79,22 Mk.,
Abnahme des Kastens	84 -
Legungskosten für den Kabelkasten und für das Kabel	5 520,16 -
Löthstellen	424,12 -
Aufsicht	713,28 -
	6 820,78 Mk.

Transporte und Steuern.

Zoll und Transport des Kabels von Basel nach Göschenen	4 269,84 Mk.,
Rücktransport der Haspeln nach Cöln	372,32 -
Verschiedene Transporte	114,36 -
	4 756,52 Mk.
Summe	
	96 531,45 Mk.

Zur Fahrgeschwindigkeitskontrolle auf Eisenbahnen.

Von H. SCHELLENS, Telegraphen-Inspektor.

Angesichts des schrecklichen Eisenbahnunfalles bei Hugstetten in Baden ist es wahrscheinlich, daß die Frage der zweckmäßigsten und zuverlässigsten Vorrichtungen zur Kontrolle der Fahrgeschwindigkeit der Eisenbahnzüge, welche auf den preussischen Staatsbahnen bereits seit einiger Zeit durch zum Theil ziemlich umfangreiche Versuchsanlagen praktisch ventilirt worden ist, die allgemeine Aufmerksamkeit der Fachmänner in Anspruch nehmen wird.

Es dürfte daher zeitgemäß sein, im Anschluß an den denselben Gegenstand behandelnden Artikel im ersten Oktoberhefte, Jahrgang 1881 (S. 366) dieser Zeitschrift, die nachstehenden, hierauf bezüglichen Notizen zu veröffentlichen.

Man könnte zunächst die Frage aufwerfen: Auf welchen Eisenbahnstrecken ist es erforderlich, die Fahrgeschwindigkeit der Züge zu kontrolliren?

Sobald zugegeben wird, daß Ueberschreitungen der zulässigen Maximalgeschwindigkeiten die Züge u. s. w. ernstlich gefährden können — und hieüber zu befinden, muß den Eisenbahntechnikern überlassen bleiben — und daß eine zuverlässige, stetig ausgeübte bezügliche Kontrolle das einzige, gleichzeitig aber ein wirksames Mittel ist, solche Ueberschreitungen, wenn nicht ganz zu verhüten, so doch auf das niedrigste Maß zu beschränken, so wird dazu übergegangen werden müssen, eine solche Kontrolle für alle Strecken einzuführen. Denn kein Fachmann wird es in Abrede stellen wollen, daß auf allen Bahnstrecken solche Geschwindigkeitsüberschreitungen mehr oder weniger oft vorkommen.

Eine Zugverspätung wieder »einfahren«, bedeutet in vielen Fällen eine Ueberschreitung der vorgeschriebenen Maximalgeschwindigkeit.

In erster Reihe jedoch dürften Bahnlinien, auf welchen Strecken mit starkem Gefälle, namentlich solche mit zahlreichen Kurven, vorkommen, und Sekundärbahnen zu berücksichtigen sein. Die Kontrolle nur auf die Gefällstrecken selbst zu beschränken, kann nicht empfohlen werden, da den Maschinisten dadurch die Versuchung nahe gelegt werden würde, sich für die Zurückhaltung, zu welcher sie auf den Gefällstrecken genöthigt werden, durch beschleunigte Geschwindigkeit auf den der Kontrolle nicht unterworfenen übrigen Theilstrecken zu entschädigen. Auch für besonders verkehrsreiche Linien, welche geringere Abweichungen von der Horizontalen bieten, namentlich für solche, wo die Entfernung von Station zu Station eine große ist, dürfte die Einführung einer Zuggeschwindigkeitskontrolle angezeigt sein.

Ohne Zweifel würde die gewünschte Kontrolle am einfachsten und billigsten durch Apparate zu erzielen sein, welche, den Zügen beigegeben, die Fahrgeschwindigkeit durch Uebertragung der Radumdrehungen oder auf anderem Wege unmittelbar aufzeichneten. Da die hierauf bezüglichen Konstruktionen sich jedoch sämmtlich nicht als genügend zuverlässig bzw. für allgemeinere Anwendung ungeeignet erwiesen zu haben scheinen und die Schwierigkeiten, welche sich einer brauchbaren Lösung entgegenstellen, in der That sehr groß sind, so wird vorläufig darauf verzichtet werden müssen, die Fahrgeschwindigkeit allgemein durch transportable Zugapparate zu kontroliren.

Der zweite zum Ziele führende, allerdings kostspieligere, jedoch in letzter Zeit mit gutem Erfolge mehrfach betretene Weg besteht in der Anwendung von stationären elektrischen Kontaktapparaten, welche in gewissen Abständen von einander auf der Bahnstrecke längs der Geleise aufgestellt, die Vorbeifahrt der Züge durch Erzeugung von Kontrolzeichen auf dem mit gleichmäßiger Geschwindigkeit bewegten Pa-

pierstreifen eines mit den Kontaktapparaten in leitender Verbindung stehenden elektrischen Registrirapparates nach Ort und Zeit genau markiren und dadurch eine Kontrolle der Geschwindigkeit, mit welcher die einzelnen Theilstrecken von Kontakt zu Kontakt befahren wurden, ermöglichen.

Da die Konstruktion von brauchbaren Registrirapparaten keine Schwierigkeiten bietet und solche Apparate wohl von jeder besseren Telegraphenbauanstalt bezogen werden können, so sind es vorzugsweise die Kontaktapparate, welche hier in Frage kommen.

Unter diesen sind namentlich zwei Gattungen von einander zu unterscheiden:

Bei der ersten, den sogen. Radtastern, wird der Kontakt durch den Druck der Radspurkränze der vorüberrollenden Eisenbahnfahrzeuge auf einen federnden Hebel, bei der anderen, den sogen. Schienenkontakten, durch Uebertragung der Durchbiegungen der Eisenbahnschienen zwischen zwei Querschwellen (oder bei Langschwellensystem an einer beliebigen Stelle des Geleises) auf einen Hebel vermittelt.

Die älteren Apparate (der ersten Gattung) haben sich, wohl aus nachstehenden Gründen, mehr oder weniger schlecht bewährt:

Es kann keinem Zweifel unterliegen und ist durch die Erfahrung vielfach bestätigt worden, daß die ungeheure Gewalt, mit welcher die Radspurkränze der vorüberausenden Züge die ihrer unmittelbaren Einwirkung ausgesetzten Mechanismen in plötzliche und schnell aufeinanderfolgende Bewegungen versetzen, diese Theile bald und um so sicherer deformiren muß, je kräftiger die Dimensionen derselben gewählt werden.

Wenn diese Apparate nicht in fester, unverrückbarer Verbindung mit dem Schienengegängen bzw. der Unterschwellung stehen — und eine solche Verbindung anzuwenden, dürfte sich aus mehrfachen Rücksichten, schon wegen der häufig erforderlichen Regulirungen der Geleiselage, der Auswechselung von Schienen und Schwellen u. s. w. wenig empfehlen — so sind dieselben von jeder Veränderung in der Niveaulage und von seitlichen Verschiebungen des Geleises derart abhängig, daß sie einer fortwährenden Nachhülfe bedürfen.

In jedem Falle kann sich leicht Bettungsmaterial u. s. w. in dem kleinen Zwischenraum festsetzen, welcher sich zwischen der Schiene und dem Hebel des Kontaktapparates befinden muß, und dadurch nicht nur eine sofortige Zerstörung des Apparates, sondern unter Umständen auch eine Gefährdung des Bahnbetriebes veranlassen.

Bei den neueren Apparaten, an welchen die Durchbiegungen der Eisenbahnschienen zur Erzeugung der Kontakte verworther werden —

dieses System zuerst in Anwendung gebracht zu haben, nimmt der Verfasser für sich in Anspruch —, sind, dies kann wenigstens von der einzigen bis jetzt veröffentlichten Konstruktion (Oktoberheft 1881) mit Sicherheit angenommen werden, diese Mifsstände gänzlich vermieden worden.

Die den Mechanismen zur Erzeugung der Kontakte durch den vorüberfahrenden Zug erteilten Bewegungen sind keine heftigen, plötzlichen, sondern sanfte, wiegende oder pendelnde; die Apparate sind, da der die Durchbiegungen übertragende Hebel jeder Aenderung in der Niveaulage der Geleise automatisch folgt und von seitlichen Bewegungen der Schienen innerhalb der vorkommenden Grenzen nicht beeinflusst wird, unabhängig von diesen Aenderungen; Beschädigungen der Apparate durch fremde Körper, Kies u. s. w. sind durch die Lage der Hebel zu den Geleisen völlig ausgeschlossen; Reparaturarbeiten am Schienengestänge können unabhängig von den Apparaten bewirkt werden.

Es kann sich also nur noch darum handeln, festzustellen, ob die fraglichen Konstruktionen in Bezug auf die sichere Erzeugung des Kontaktes nichts zu wünschen übrig lassen.

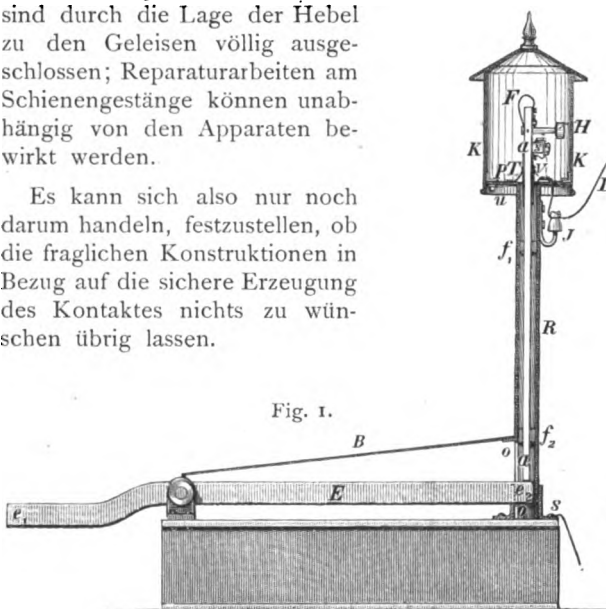


Fig. 1.

Grunde Abstand genommen, und der Verfasser glaubt nicht, daß diejenigen Konstruktionen, bei welchen dasselbe zur Erzeugung eines durch Schienendurchbiegung vermittelten Kontaktes etwa künftig verwendet werden möchte, den Ansprüchen auf Zuverlässigkeit genügen werden.

Was die im Oktoberhefte 1881 beschriebene Kontaktvorrichtung betrifft, so ist dieselbe inzwischen auf mehreren Eisenbahnen, zum Theil in größerer Anzahl (im Ganzen etwa achtzig Stück), angewendet worden und hat sich, nach den dem Verfasser hieüber gewordenen Mittheilungen und nach seinen eigenen, mit Sorgfalt angestellten Beobachtungen, bei entsprechender Behandlung durchweg gut bewährt. Auf einzelnen damit ausgerüsteten Strecken sind die anfänglich zahlreich konstatierten, zum Theil recht erheblichen Ueberschreitungen der zulässigen Fahrgeschwindigkeit nach und nach seltener geworden und haben schliesslich ganz aufgehört.

Es darf jedoch nicht unberücksichtigt gelassen werden, daß die Vorrichtung einer sachgemäßen Behandlung und während des Betriebes einer sorgfältigen Beaufsichtigung bedarf.

Da eine einfachere, der Beaufsichtigung weniger bedürftige Konstruktion, namentlich bei massenhafter Anwendung des Apparates, immer-

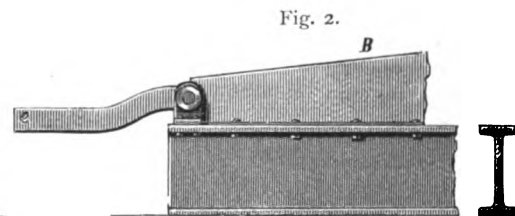


Fig. 2.

Bei den Versuchen, welche der Veröffentlichung der im Oktoberhefte 1881 dieser Zeitschrift beschriebenen Vorrichtung vorangingen, wurde zunächst ein Quecksilberplatinkontakt in Betracht gezogen, der durch die Erschütterungen eines mit Quecksilber zum Theil gefüllten, verschlossenen, beweglichen Gefäßes, auf welches die Durchbiegungen der Eisenbahnschienen übertragen wurden, erzeugt wurde.

Obschon derselbe anfänglich befriedigend arbeitete, stellte sich doch sehr bald heraus, daß die nur momentanen Berührungen der Platinstifte mit dem in Schwankungen versetzten Quecksilber, namentlich sobald das letztere sich erst mit einer Oxydhaut bedeckt hatte, selbst bei Anwendung von ungewöhnlich starken Batterien, nicht genügte, um einen zuverlässigen elektrischen Kontakt zu erzeugen. Von Anwendung des Quecksilbers wurde aus diesem

hin wünschenswerth bleibt, so möge eine solche, bei welcher die für die Erzeugung des Kontaktes in Betracht kommenden Mechanismen in Bezug auf Unveränderlichkeit und sicheres Arbeiten allen Anforderungen entsprechen dürfen, nachstehend veröffentlicht werden.¹⁾

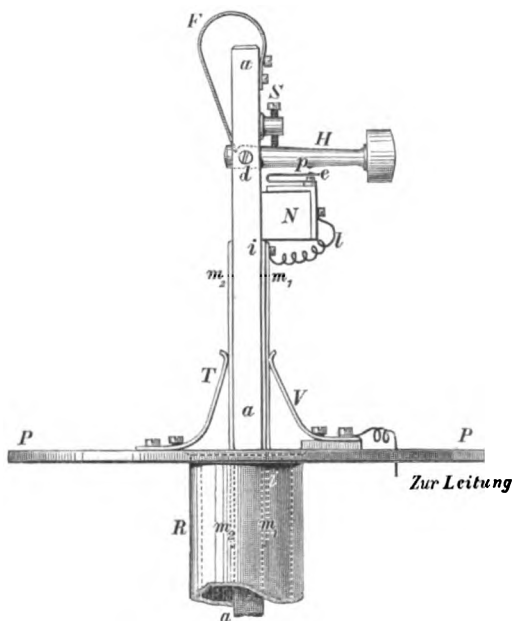
Fig. 1 und 2 geben eine theilweise Ansicht und einen Querschnitt der ganzen Vorrichtung in 0,1 natürlicher Gröfse; Fig. 3 zeigt in 0,25 natürl. Gröfse den eigentlichen Kontaktapparat.

Das Ende e_1 des kurzen Armes eines auf einer Schwelle von I-Eisen gelagerten doppelarmigen Eisenhebels E wird, nachdem die Schwelle, senkrecht zur Längsaxe des Bahngeleises, in den Eisenbahndamm gebettet worden ist, in der Mitte zwischen zwei Querschwellen der Bahn

¹⁾ Diese Vorrichtung wird, ebenso wie die ältere, künftig ausschliesslich von der Eisenbahnsignalbauanstalt Max Jüdel & Co. in Braunschweig gefertigt. Patent angemeldet.

unter den Fuß der an dieser Stelle freigelegten Eisenbahnschiene geschoben. Auf dem Ende e , des längeren Armes, welches durch einen Schlitz oo in ein senkrecht auf dem I-Eisen befestigtes Eisenrohr R hineinreicht, ruht lose, durch ihr eigenes Gewicht, die Eisenstange aa , die sich in den Führungen f_1, f_2 im Rohre R leicht auf- und abbewegen kann. Diese Stange trägt an ihrem oberen, aus dem Rohre hervorstehenden Ende in einem Schlitz den um einen Stahlzapfen d drehbaren, hammerähnlichen Kontakthebel H , dessen Bewegung nach oben durch die Stellschraube S begrenzt wird. Die Feder F erhält den Kontakthebel im Ruhezustand in seiner oberen Grenzlage. Bei einer Bewegung nach unten trifft der Kontakthebel mit einem Platinstifte p auf eine mit

Fig. 3.



Platinplättchen armierte Feder e , welche mittels eines isolirenden Zwischenkörpers N gleichfalls an der Eisenstange aa befestigt und durch den Verbindungsdraht l leitend mit einer Metallschiene $m_1 m_1$ verbunden ist, die vermittelt einer isolirenden Zwischenschiene ii an der Eisenstange aa festgeschraubt ist.

Auf der Metallschiene $m_1 m_1$ gleitet eine mit der Linienleitung L in Verbindung stehende Feder V , welche isolirt auf der kreisförmigen, eisernen Scheibe P befestigt ist, die den zylinderförmigen Schutzkasten K aus starkem Eisenblech nach unten abschließt. Eine zweite, unmittelbar auf der Scheibe befestigte Feder T gleitet auf einer anderen, unmittelbar auf der Eisenstange befestigten Metallschiene $m_2 m_2$ und steht durch das Rohr R in leitender Verbindung mit einer am Fuß desselben befestigten Erdleitung.

Die durch einen an dem Aufstellungspunkte des Apparates vorüberfahrenden Eisenbahnzug erzeugten Durchbiegungen und Aufbiegungen der Eisenbahnschiene werden von dem Hebel E direkt auf die Stange aa übertragen und verursachen daher eine Auf- und Abwärtsbewegung des Kontakthebels H und somit eine mehrmalige, kurz aufeinanderfolgende Schließung und Oeffnung des elektrischen Kontaktes, welche sich auf dem etwa 4 cm in der Minute laufenden Streifen des Kontrollapparates auf der Station durch einen Strich kennzeichnet, dessen Anfangspunkt den Zeitpunkt bezeichnet, an welchem die erste Axe (der Maschine) die Kontaktstelle erreicht hat.

Um zu verhüten, daß die freie Bewegung des Eisenhebels E , welcher innerhalb der durch den Schlitz oo gegebenen weiten Grenzen allen Aenderungen in der Niveaulage der Eisenbahnschiene selbstthätig folgt, durch rollendes Bettungsmaterial, Eis, Schnee u. s. w., welches sich zwischen Hebel und I-Eisen lagern könnte, behindert wird, ist das längere Hebelende mit einem Schutzkasten B aus starkem Eisenbleche bedeckt, welcher, auf der oberen Fläche des I-Eisens festgeschraubt, sich einerseits an das Hebellager, andererseits an das Rohr R anschließt.

Der Schutzkasten K des Kontaktapparates ist mit Bajonnettschloß auf der Scheibe P festgehalten und durch die Schraube u verschlossen.

Bezüglich der Bemessung der Abstände, in welchen die Kontaktapparate von einander aufzustellen sein möchten, sind verschiedene Ansichten ausgesprochen worden. Der von anderer Seite gemachte Vorschlag, dieselben so zu wählen, daß die Fahrzeit von Kontakt zu Kontakt bei Maximalgeschwindigkeit für gewisse Züge, etwa für Schnellzüge, stets ein gleiches, rundes Zeitintervall, z. B. 1 Minute, beträgt, erscheint mit Rücksicht auf die leichtere Orientierung des Maschinisten auf den ersten Blick zweckmäßig, ist es aber in der That wohl nicht, denn einmal wird die Maximalgeschwindigkeit in der Regel nicht genau eingehalten (sie darf unterschritten werden), folglich müßte sich der Maschinist schon nach dem Sekundenzeiger seiner Uhr richten, dann aber wird man überhaupt nicht erwarten dürfen, daß der Maschinist während der Fahrt seine Uhr in der Hand hält und nach der Minute fährt. Zweckmäßiger scheint es, die Kontaktapparate im Allgemeinen in gleichen Abständen (etwa 1 km) von einander aufzustellen, aber auch diese Regel ist nicht überall durchführbar. An einzelnen Punkten der Strecke, wo Tunnel, Böschungsmauern u. s. w. das vorgeschriebene Normalprofil des freien Raumes hart begrenzen, lassen sich Kontakte häufig nicht anbringen, auf Strecken mit besonders ungünstigen Gefällverhältnissen ist

ein kleinerer Abstand der Kontakte von einander wünschenswerth.

Da es nützlich ist, diese Anlagen soviel wie möglich unter den Schutz des Bahnbewachungspersonales zu stellen, so hält Verfasser es für das Beste, auf Vollbahnen je einen Kontakt, ohne Rücksicht auf die Entfernung, in unmittelbarer Nähe einer jeden Wärterbude aufzustellen und dort, wo die Bahnverhältnisse dazu auffordern, noch einen Kontakt in der Mitte der Strecke zwischen den beiden Buden aufzustellen.

Durch diese Vertheilung würden die Maschinenisten auch sehr bald die Entfernungen von Kontakt zu Kontakt richtig zu taxiren und die Geschwindigkeit entsprechend zu bemessen im Stande sein.

Die Durchsicht der Kontrolstreifen erfolgt einfach und schnell durch Vorbeiziehen derselben an einem Lineal, auf welchem die Maßstäbe für die verschiedenen Zuggattungen in Millimetertheilung aufgetragen sind. Beträgt die Geschwindigkeit des Streifens im Registrirapparat in der Minute G Millimeter (eine zweckmäßige Geschwindigkeit ist 40 mm), die Entfernung zweier aufeinanderfolgender Kontaktapparate S Meter und die zulässige Maximalgeschwindigkeit für irgend eine Zuggattung auf der betreffenden Theilstrecke in der Minute m Meter, so muß der Abstand der beiden bezüglichen Kontrolzeichen auf dem Streifen, vom Anfange des einen bis zum Anfange des anderen Zeichens gemessen, mindestens $\frac{S \cdot G}{m}$

Millimeter betragen, wenn die Maximalgeschwindigkeit nicht überschritten worden ist. Beträgt dieser Abstand thatsächlich n Millimeter, so hat der Zug auf der betreffenden Theilstrecke eine wirkliche Geschwindigkeit von

$$\frac{m \cdot S \cdot G}{n \cdot m} = \frac{S \cdot G}{n} \text{ Meter}$$

in der Minute gehabt. Die Größe $\frac{S \cdot G}{m}$ dient somit zum Anfertigen der Maßstäbe, die die Größe $\frac{S \cdot G}{n}$ zur Ermittlung der durch die Kontrolzeichen festgestellten wirklichen Zuggeschwindigkeit.

Die Anlagekosten einer solchen Anlage betragen einschließlic der Registrirapparate, der Leitung und der Batterie (für jeden Kreis genügen in der Regel drei bis vier Leclanché-Elemente) für das Kilometer durchschnittlich 225 Mark.

Cöln, September 1882.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Ausstellung für elektrisches und Gas-Licht in Manchester.] Am 11. Dezember d. J. wird in St. James Hall, Oxford Street, Manchester, eine Ausstellung mindestens auf eine Dauer von zwei Monaten eröffnet, zu welcher ausschließlich Gegenstände zugelassen werden, welche auf Beleuchtung und Heizung mittels Elektrizität und Gas Bezug haben. Für den Quadratfuß Raum sind 2 Shillinge zu zahlen. Nähere Mittheilungen sind durch den leitenden Ingenieur E. J. Cowling Welch in London (Palace Chambers, St. Stephens, Westminster) zu erlangen.

[Lehrstuhl für Elektrotechnik.] Auch an der technischen Hochschule in Darmstadt (vgl. S. 163) ist eine Professur für Elektrotechnik errichtet und für dieselbe Dr. Erasmus Kittler in München (vgl. S. 323) berufen worden. Die Vorlesungen sollen im Januar beginnen, und zwar 1. eine Vorlesung über die wissenschaftlichen Grundlagen der Elektrotechnik und 2. eine allgemein orientirende Vorlesung über Elektrotechnik. Vom nächsten Sommer an sollen dann Vorlesungen über einzelne Gebiete der Elektrotechnik (Maschinen, Beleuchtung, Kraftübertragung u. s. w.), sowie technische Uebungen beginnen. Die Räume für die letzteren werden bereits unter Prof. Kittlers Leitung eingerichtet, und es ist nicht ausgeschlossen, daß das entstehende elektrotechnische Laboratorium zugleich zu einer Versuchsstation für Elektrotechnik erweitert wird, damit so die Beziehungen zu den praktischen Elektrotechnikern noch leichter unterhalten und gepflegt werden können. Ein besonderes Entgegenkommen hat bei Gründung dieses Lehrstuhles die Stadt Darmstadt an den Tag gelegt, insofern sie dem Staat einen Beitrag zu den durch die neue Professur erwachsenden Kosten leistet.

[Elektrotechnische Versuchsstation für Bayern.] Es hat sich in München unter dem Präsidium des Herrn Reichsrath von Maffei eine Reihe von Männern vereinigt, welche sich die Aufgabe stellen, Hand in Hand mit den Behörden des Staates und der Gemeinden, mit den in Frage kommenden Vereinen und wissenschaftlichen Korporationen unter Zuverfügungstellung der nöthigen Mittel die Errungenschaften der Elektrotechnik für die Allgemeinheit im Königreiche Bayern nutzbar zu machen. In zweiter Linie ist, insofern die nöthige Unterstützung von Seiten des Staates, der Stadt, der Vereine, sowie wissenschaftlicher Korporationen zugesichert wird, die Errichtung einer elektrotechnischen Versuchsstation für Bayern ins Auge gefaßt,

deren Aufgabe es sein soll, sowohl den Behörden wie den Privaten, welche gesonnen sind, elektrotechnische Anlagen machen zu lassen, Gelegenheit zu bieten, sich über alle einschlägigen Fragen und Systeme, unter Zugrundelegung unparteiischer Versuche, eingehend zu unterrichten und sichere Anhaltspunkte über die Kosten und die Durchführbarkeit solcher Anlagen zu erhalten, als auch den elektrotechnischen Etablissements die Möglichkeit geben soll, ihre Leistungen praktisch vorführen, sowie ihre Maschinen und Apparate prüfen lassen zu können, wodurch auf reeller, gemeinnütziger Basis die Elektrotechnik sicherlich am besten gefördert werden dürfte.

[Amerikanische Patente.] Sich auf die Elektrizität beziehende Patente wurden in der zweiten Hälfte des Jahres 1881 in Amerika 394 erteilt, von denen 48 von Edison genommen wurden, die zum größten Theil auf die Edison Electric Light Co. New-York übergingen (Telegraphic Journal, Bd. 11, S. 36).

[Die Erfindung der dynamoelektrischen Maschine.] Die Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure veröffentlicht in ihrem Novemberhefte S. 671 einen Beitrag zur Geschichte der Erfindung der dynamoelektrischen Maschine und Feststellung der auf die Erfindung derselben bezüglichen Thatsachen aus einem Schreiben des Geheimen Regierungsrath Dr. Werner Siemens, eines Ehren-Mitgliedes jenes Vereins. Wir halten es für unsere Pflicht, diesen Beitrag auch in der Elektrotechnischen Zeitschrift zum Abdruck zu bringen, und thun dies mit dem Hinweise darauf, daß Dr. Schellen bereits im Jahre 1868 für Siemens' Priorität in Carls Repertorium Bd. 4, S. 65 bis 88 eingetreten ist, und daß auch 1875 in Dingers Polytechnischem Journale, Bd. 216, S. 496 bei Gelegenheit der Besprechung der Verdienste Pacinottis auf jene Thatsachen hingewiesen worden ist.

Ich habe der Berliner Akademie der Wissenschaften am 17. Januar 1867 die Theorie der dynamoelektrischen Maschine ausführlich mitgeteilt, nachdem ich bereits im Anfange Dezember vielen Mitgliedern der Akademie eine solche Maschine im Fabriklokal in Thätigkeit gezeigt hatte. Da ich damals noch nicht Mitglied der Akademie war, erbot sich Professor Magnus, die Sache der Akademie in ihrer ersten Sitzung nach den Ferien (am 17. Januar) vorzulegen. Dies war die erste Publikation über das Prinzip, und es wurde in derselben von mir zuerst der neue Name »dynamoelektrische Maschine« vorgeschlagen. Auf meine Veranlassung und auf Grund meiner Mittheilung meldete mein Bruder, Dr. C. William Siemens, schon Ende Januar einen Vortrag über die Sache in der Royal Society in London an. Etwa 14 Tage später meldete Professor Wheatstone einen Vortrag über dieselbe Kombination bei derselben Gesellschaft an. Beide, Wm. Siemens und Wheatstone, hielten ihre Vorträge an demselben Tage, und zwar Wm. Siemens zuerst als erster Anmelder. Beide zeigten eine thätige Maschine vor, die beide ganz so

wie meine erste Berliner Maschine mit der Siemens-Armatur versehen waren. In England wurde aus diesem doppelten Vortrage gefolgert, daß ich und Wheatstone die Erfindung gleichzeitig gemacht und publizirt hätten. Das war thatsächlich falsch, da meine erste Publikation durch die Berliner Akademie fast einen Monat älter war.

Etwa ein Jahr später wurde eine »provisorische Spezifikation« der Gebrüder Varley vom 24. Dezember 1866 bekannt, die bis dahin geheim geblieben war. In dieser war das dynamoelektrische Prinzip faktisch enthalten. Theoretisch war es gar nicht erörtert und nicht einmal das eigentlich wesentliche Princip — die Stromverstärkung durch Umkehr der Bewegung der Maschine — angegeben. Nach englischem Patentrechte konnte diese provisorische Spezifikation den Gebr. Varley kommerzielle Rechte geben. In der Wissenschaft gilt aber der allgemein angenommene, von Arago beantragte und von der französischen Akademie adoptirte Grundsatz, daß ein Prioritätsrecht demjenigen zusteht, der einen neuen Gedanken zuerst in klarer verständlicher Weise durch den Druck oder Mittheilung an eine Akademie oder Gesellschaft, welche ihre Verhandlungen publizirt, veröffentlicht hat. Mag man daher auch annehmen, daß Varley und Wheatstone gleichzeitig oder selbst früher als ich das dynamoelektrische Prinzip aufgefunden oder selbst praktisch ausgeführt hätten — die Priorität steht mir allein zu, da ich es zuerst durch Publikation zum Gemeingut gemacht habe. Wenn übrigens Wheatstones Schwiegersohn, Mr. Sabine, behauptet, derselbe hätte bereits früh im Jahre 1866 das Prinzip entdeckt, so ist er den Beweis dafür schuldig geblieben. Wenn der von Wheatstone im Februar 1867 der Royal Society vorgeführte Apparat bereits im vorhergehenden Sommer von Mr. A. Stroh gemacht ist, so beweist dies gar nichts. Das, was der Mechaniker machte, war ein magnetoelektrischer Zündapparat mit Siemens-Armatur, wie sie seit Jahren gemacht wurden: »es kam nur auf die Schaltung als dynamoelektrische Maschine an«. Prioritätsansprüche kann eine solche Angabe nicht begründen. Noch weniger haltbar sind die in französischen Zeitschriften enthaltenen Angaben, wonach Hjorth, Pacinotti und andere das dynamoelektrische Prinzip bereits früher benutzt hätten. Beide haben nur magnetoelektrische Maschinen beschrieben, bei denen Stahlmagnete den anfänglichen Strom erzeugten, den der erstere, ebenso wie später Wilde, dann durch Elektromagnetismus verstärkte.

Dies sind die thatsächlichen Daten, auf welche ich meinen Prioritätsanspruch stütze. Werden mir keine entgegengesetzte beglaubigte Fakta entgegengesetzt, so halte ich ihn aufrecht und werde ihn gegen Jedermann vertheidigen; zugeben wird außerdem Jedermann, der meine Publikation vom 17. Januar 1867 gelesen hat, daß sie eine vollständige Theorie der Sache enthielt, daß sie praktisch erzielte Resultate angab und auf die große Bedeutung der Sache schon hinwies. Daß eine gewisse Absichtlichkeit in der Verdunklung meines Prioritätsanspruches nicht ausgeschlossen ist, ergibt sich aus dem Ausstellungsberichte, welcher der Soc. of tel. Eng. mitgetheilt wurde. Mr. Sabine sagt daselbst unter der Aufschrift »Original dynamoelectric machine«, nachdem er Wheatstone als Erfinder und ersten Erbauer dieser Maschine hingestellt hat, — kein Wort von dem doch vor Wheatstone angemeldeten und gehaltenen Vortrage meines Bruders Dr. C. William Siemens, und erwähnt meiner nur am Schlusse in der kurzen Bemerkung: »Dr. Siemens read a paper before the Academy of sciences upon the same subject.«

Da Mr. Sabine als mein Eleve und mehrjähriger Beamter das Sachverhältniß genau kannte, so habe ich gewifs eine Berechtigung, über eine gewisse nationale Voreingenommenheit in dieser Angelegenheit Klage zu führen. —

[Stones Elektrodynamometer.] Nach Andeutungen, welche W. H. Preece bei Gelegenheit eines Vortrages des Dr. W. H. Stone gemacht hatte, hat letzterer ein Elektrodynamometer hergestellt, dessen Einrichtung in einigen Punkten neu ist. Nach Engineering, Bd. 34, S. 17, ist die bewegliche Rolle, damit sie möglichst leicht werde, nicht aus Kupferdraht, sondern aus mit Seide übersponnenem Aluminiumdraht gewickelt. Aluminium hat bei gleichem Gewichte gleiches Leitungsvermögen wie Kupfer, dabei einen hohen spezifischen Wärmeoeffizienten und ist schwer schmelzbar. Weiter ist die Rolle gar nicht auf eine Spule gewickelt, sondern ihre Windungen sind blos durch schmale Seidenbänder zusammengebunden und mit Bernsteinlack gestrichen. Diesen von den Photographen benutzten Lack empfiehlt Stone für seine elektrischen Instrumente anstatt des sonst gebräuchlichen Schellacks. Aufgehängt ist die Rolle an zwei vergoldeten Silberdrähten, wie sie in der Tressenfabrikation benutzt werden; diese haben viel größeres Leitungsvermögen als Platin und lassen sich gut an die Aluminiumdrähte anschließen. Der vergoldete Draht wird entweder einfach an den Aluminiumdraht angeklemmt oder beide werden zusammengelöthet, nachdem zuvor das Aluminium einen elektroplastischen Ueberzug mit einem Metall erhalten hat, welches das Loth gut festhält.

[Duprés selbstthätige Feuermelder.] Während man sonst diejenigen bei einer gewissen Temperatur schmelzenden Legirungen, welche beim Erreichen dieser Temperatur in einem bestimmten Raume durch ihr Schmelzen ein Warnungssignal ertönen lassen sollen, in besonderen Feuermeldern von zweckentsprechender Einrichtung unterzubringen pflegt, hat G. Dupré sich die Unterbringung solcher Schmelzkörper in Tasten gewöhnlicher elektrischer Klingeln patentiren lassen und will so die Aufstellung besonderer Feuermelder ersparen. In La lumière électrique, Bd. 6, S. 572, ist eine solche Läutetaste für Druck und eine andere für Zug abgebildet. Beide zeigen das Uebereinstimmende, daß der Schmelzkörper unter den Kopf der Schraube gelegt ist, welche die untere Kontaktfeder der Taste in einer Lage erhält, daß sie die obere Feder nicht berührt, daß die letztere vielmehr erst durch einen Druck auf den Knopf oder beim Ziehen an der Schnur mit jener in Berührung kommt. Beim Schmelzen des Schmelzkörpers dagegen hebt sich die untere Feder bis zur Berührung mit der oberen und veranlaßt nun ein dauerndes Läuten.

[Ausbreitung des Telephons.] New-York-Review of the Telegraph and Telephone vom 15. Juli giebt folgende Zusammenstellung über die Verbreitung des Telephons in nachstehenden Staaten:

Stadt.	Unternehmer.	Zahl der Theilnehmer	
		jeder Stadt.	im Ganzen.
I. Frankreich.			
Paris	Soc. Générale des Télé- phones	1780	2620
Bordeaux	dgl.	178	
Havre	dgl.	114	
Lille	dgl.	26	
Lyon	dgl.	269	
Marseilles	dgl.	175	
Nantes	dgl.	78	
II. England.			
London	United Telephone Co. . .	1561	2898
Manchester	Lancashire & Ceshire Telephone Co.	650	
Liverpool	dgl.	510	
Barrow	dgl.	19	
Preston	dgl.	17	
Blackburn	dgl.	52	
Burnley	dgl.	33	
Wigan	dgl.	18	
Accrington	dgl.	26	
Warrington	dgl.	12	
III. Oesterreich.			
Wien		334	334
IV. Schweiz.			
Zürich	Zürcher Telephon-Ges.	378	770
Basel	Bundesregierung	235	
Bern	dgl.	157	
V. Belgien.			
Brüssel	Compagnie Belge du Telephone Bell.	402	1961
Antwerpen	dgl.	651	
Lüttich	dgl.	329	
Vervier	dgl.	189	
Charleroi	dgl.	200	
Gent	dgl.	190	
VI. Italien.			
Turin	Soc. Générale Italienne des Téléphones	310	1890
Genua	dgl.	348	
Sampierdarna	dgl.	30	
Mailand	dgl.	244	
Venedig	dgl.	68	
Florenz	dgl.	65	
Livorno	dgl.	54	
Bologna	dgl.	83	
Rom	dgl.	389	
Neapel	dgl.	182	
Palermo	dgl.	90	
Messina	dgl.	17	
Catania	dgl.	10	
VII. Deutschland ¹⁾ .			
Berlin	Reichs-Postamt	581	1950
Breslau	dgl.	63	
Cöln	dgl.	81	
Elberfeld	dgl.	11	
Frankfurt	dgl.	179	
Hamburg	dgl.	606	
Leipzig	dgl.	142	
Magdeburg	dgl.	48	
Mannheim	dgl.	139	
Mühlhausen	dgl.	100	
			12423.

¹⁾ Vgl. dagegen S. 245.

[Beleuchtung mittels galvanischer Batterien.] Nachdem die Frage, ob es ohne zu erhebliche Kosten möglich sei, durch mit Flüssigkeiten gefüllte Batterien elektrisches Licht zu erzeugen, bereits vielfach erörtert und mehrfach zu lösen versucht worden ist, ohne befriedigende Resultate zu erhalten, liegt in der Beleuchtung des neu erbauten Comptoir d'escompte in Paris mittels Chromsäure-Batterien nach dem Systeme von Jarriant und Grenet ein größerer derartiger Versuch vor. — Um bei den bedeutenden hier verwahrten Geldsummen jede Feuersgefahr möglichst auszuschließen, wurde nach *Telegraphic Journal*, Bd. 11, S. 102, gleich anfänglich die elektrische Beleuchtung ins Auge gefaßt, und aus demselben Grunde wollte man auch keine Dampfmaschine im Kellergeschosse des Gebäudes aufstellen. Die Unterbringung einer solchen in der Nachbarschaft bot aber so erhebliche Schwierigkeiten, daß man sich zur Anwendung von Batterien, und zwar der von Jarriant und Grenet¹⁾, mit Doppelchromsäure entschloß, welche in *La lumière électrique*, Bd. 7, S. 200, beschrieben und abgebildet ist.

Die von denselben gelieferten Batterien weichen im Principe nicht von der im Jahre 1857 von Grenet für chirurgische Zwecke construirten ab, nur wurde jetzt an Stelle des doppelchromsauren Kalis doppelchromsaures Natron verwendet, das sich billiger stellt; die Luftzuführung wird auf mechanischem Wege statt durch einen Handblasebalg bewirkt, und es sind alle Anordnungen im Einzelnen mit Rücksicht auf möglichste Erleichterung beim täglichen Gebrauche getroffen. Die ganze Einrichtung wird 60 Batterien von je 48 Elementen, im Ganzen also 2 880 Elemente enthalten, die eine Hälfte derselben ist bereits seit vergangenem August im Gebrauche. Die vollständige Einrichtung wird eine elektrische Kraft von 50 Pferdekräften darstellen.

Jede Batterie besteht aus 48 hinter einander geschalteten Zink-Kohlen-Elementen mit bloß einer Flüssigkeit. Die angewendete Lösung enthält in einem Kubikmeter 75 kg doppelchromsaures Natron und 150 kg Schwefelsäure. Jedes Element besteht aus einer quadratischen, mit Ueberflußrohr versehenen Ebonitzelle. Der positive Pol wird durch vier rechteckige, parallel den Zellenwänden gestellte Kohlenplatten gebildet; der negative Pol besteht aus einer kleinen, mit Quecksilber gefüllten Ebonitschale, in deren Mitte ein Metallstab befestigt ist. Rund um denselben sind vier oder sechs Zinkstäbe angeordnet, welche in das Quecksilber tauchen, um stets einen guten Kontakt zu sichern; die Zinkzylinder werden durch einen Gummiring in ihrer Stellung um den Metallstab herum er-

halten. Die Kohlenplatten sind fest in den Zellen, während die Zinkzylinder so eingehängt sind, daß man sie mittels des Metallstabes mehr oder weniger in die Säure eintauchen kann, um die aktive Oberfläche des Zinks und damit den inneren Widerstand, dem verlangten Strom entsprechend, verändern, oder das Zink, während die Batterie nicht gebraucht wird, ganz ausheben und so gegen Abnutzung schützen zu können. Die Verbindung zwischen einer Kohle und dem Zink des nächsten Elementes erfolgt mit Hülfe einer kleinen, an der Kohle befestigten, mit Quecksilber gefüllten Metallröhre, in welche ein am Zink befestigter Stab eintaucht; hierdurch ist der Kontakt bei den verschieden hohen Stellungen des Zinkes gesichert.

Die Lösung des doppelchromsauren Natrons (1 Theil auf 3 Theile Schwefelsäure und 10 Theile Wasser) wird vorher in großen Mengen hergestellt, dann nach einem großen, im Oberstocke des Gebäudes befindlichen Behälter gepumpt, von wo sie jeder Batterie durch eine besondere Röhre zugeführt und von diesen durch Hähne von Ebonit mit Gummischläuchen weiter vertheilt wird. Die frische Flüssigkeit kann dreimal gebraucht werden; das erste Mal wird der Zufluß so regulirt, daß ein Betrag von 20 l in der Stunde durch eine Batterie von 48 Elementen strömt; das zweite Mal 30 l und das dritte Mal 40 l in derselben Zeit; wird noch etwas frische Lösung zugegeben, so kann noch eine vierte Füllung mit 60 l in der Stunde und Batterie vorgenommen werden. Dann muß die Flüssigkeit regenerirt werden (vgl. *La lumière électrique*, Bd. 7, S. 204); das dazu angewendete Verfahren ist Jarriant und Grenet patentirt.

Durch die an den Zellen angebrachten Ueberfallröhren wird die Flüssigkeit in denselben auf bestimmter Höhe gehalten, wodurch der Strom in gewissem Grade konstant erhalten wird; mehr noch geschieht dies durch Zuführung von Luft in jedes Element mit Hülfe zweier Ebonitröhren, die bis auf den Boden des Gefäßes eintauchen; man nimmt diese Luft von dem pneumatischen Apparate zur Beförderung von Briefen innerhalb des Gebäudes. Unter gewöhnlichen Bedingungen beträgt die jeder Batterie zugeführte Luftmenge etwa 3 cbm in der Stunde, unter einem Drucke gleich der Höhe der Flüssigkeit im Elemente, etwa 15 bis 20 cm Wassersäule entsprechend. Außerdem ist für das zum Reinigen erforderliche Wasser und Abfluß des Waschwassers in bequemster Weise gesorgt.

Der negative Pol jeder Batterie ist mit einem gemeinschaftlichen Bleidrahte verbunden, der positive mit einem Kommutator; letzterer enthält nur 50 Schienen, obgleich schließlich 60 Batterien vorhanden sind, weil immer einige derselben in Dienstbereitschaft vorrätig gehalten werden. Der Zuführungsapparat ist ebenso mit einem gemeinschaftlichen negativen Bleidrahte verbunden;

¹⁾ Nach *La lumière électrique*, Bd. 7, S. 99, hat Grenet schon 1859 mit seiner Batterie in den Tuileries Beleuchtungsversuche für militärische Zwecke angestellt.

die positiven Drähte sind an denselben Kommutator angeschlossen; die Batterien sind an die horizontalen, die Beleuchtungsapparate an die vertikalen Schienen des Umschalters geführt. Es ist daher nur nöthig, einen Stöpsel zwischen zwei gegebene Schienen einzustecken, um die Verbindung zwischen einer bestimmten Batterie und einer bestimmten Reihe von Beleuchtungsapparaten herzustellen. Es werden nach Fertigstellung der ganzen Anlage 100 Swan-Lampen und 50 Bogenlampen von Siemens und von Gravier gebraucht. Jede Batterie von 48 Elementen hat eine elektromotorische Kraft von 82 Volt und giebt kurz geschlossen 24 Ampère; eine einzelne Batterie ist ausreichend, um 8 bis 10 Glühlampen oder eine Bogenlampe mit 10 Kohlen von 10 mm zu speisen, welche 10 Ampère erfordern. Es können außerdem mehrere Batterien hinter oder neben einander geschaltet werden, jenachdem kräftigere Bogenlichter oder eine größere Anzahl von Glühlampen zu speisen sind. Die Anwendung getrennter Drähte für jede Lampe und für jede Batterie veranlaßt zwar größere Anlagekosten, bietet dagegen den Vortheil, daß die Lampen und Batterien vollständig unabhängig von einander sind.

[Kosten der elektrischen Beleuchtung.] Ueber eine wirklich ausgeführte und seit einiger Zeit im Betriebe befindliche elektrische Beleuchtungsanlage mit 160 Glühlampen zu je 10 bis 12 Normalkerzen, System Swan, mit Lichtmaschinen System Siemens, veröffentlicht das Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, 1882, S. 673, folgende Rechnungsaufstellung:

1. Anlagekosten:

2 Satz Lichtmaschinen, zu 2 280 M.	4 560 M.
160 Glühlampen, System Swan, zu 7 M.	1 120 -
40 Glühlampen in Reserve, zu 7 M.	280 -
160 Lampenzubehör, zu 1,10 M.	192 -
16 Widerstandsapparate, zu 33,50 M.	536 -
12 Umschalter, zu 12,50 M.	150 -
Für 160 Lampen Drahtleitungen, zu 12 M.	1 920 -
Transport und Montirung	350 -
Bauliche Vorkehrungen, Fundamente der Maschinen	262 -
Transmissionstheile, Vorgelege mit Ausrückungen; etwa 800 kg; für 100 kg 65 M.	520 -
Riemen, 1 qm zu 66 M.	610 -
	10 500 M.

Wenn das Licht im Juni und Juli 3 Stunden, im Mai und August 4, im April und September 5, im März und Oktober 6, im Februar und November 7 und im Januar und Dezember 8 Stunden brennt, so ergibt dies im Ganzen 2 005 Brennstunden. Soll in diesen rund 2 000 Brennstunden durchschnittlich nur die Hälfte der Lampen brennen, so kommen nur $80 \cdot 2\,000 = 160\,000$ Lampenbrennstunden in Rechnung.

2. Betriebskosten:

Die Betriebskosten setzen sich zusammen aus der Verzinsung des Anlagekapitals zu 5%, dann den Kosten für die Abnutzung der Lichtmaschinen, welche, wie eine mehr als zweijährige Erfahrung beweist, außer einer sehr geringen an Kommutator und Lagern sozusagen gar keinen Verschleiß zeigen, dann für die Transmissionstheile und Riemen, während die Leitungen nicht abgenutzt werden. Dagegen soll angenommen sein, daß die Lampen alle 500 bis 600 Brennstunden erneuert werden müssen, weshalb die vollen Kosten dafür getrennt mit 5,50 M. für das Stück eingestellt sind. Es dürfte also gegenüber der allgemeinen Annahme einer Amortisationsquote von 5% eine solche von durchschnittlich $7\frac{1}{2}\%$ eher zu hoch als zu niedrig gegriffen sein. Danach erhält man:

5% Zinsen von 10 500 M.	525 M.
Amortisation; $7\frac{1}{2}\%$ von 10 500 — 1 120	
= 9 380 M.	700 -
160 Lampen zweimal im Jahr erneuert, zu 5,50 M.	1 760 -
Schmiere; auf die Woche 3 kg; $3 \cdot 52 = 156$ kg, zu 63 M.	100 -
Putzwolle u. dergl.	25 -
Ausbesserungen	50 -
	3 160 M.

Wartung wird stets vom Maschinisten nebenbei besorgt. Somit stellen sich die Betriebskosten für Lampe und Stunde auf $(3\,160 \cdot 100) : 160\,000 = 1,97$ Pf.

3. Kosten für die Betriebskraft:

Soll für die elektrische Beleuchtung ein eigener Motor aufgestellt werden, so wird man hierzu den in Anlage und Betrieb billigsten wählen, und dies ist hier eine stationäre Lokomobile von 16 Pferdekraft mit Röhrenkessel, Zylinder im Dampfdom und Blechkamin, welche 8 000 M. kostet und in der Stunde 2,5 kg Saarkohlen verbraucht. Sicherheitshalber sollen 3 kg angenommen werden. Somit erhält man:

a) die Anlagekosten für die Betriebskraft:	
Locomobile mit Blechkamin	8 000 M.
Fundirung (gewöhnlich nicht nöthig)	200 -
Maschinenhaus für Lokomobile und Maschinen	2 500 -
Hilfswasserpumpe	300 -
Transport und Montirung; 5% von 11 000 M.	550 -
	11 550 M.

b) Betriebskosten für die Kraft:

Zinsen und Amortisation 10% von 11 550 M.	1 115 M.
Maschinist mit Ueberstunden	1 300 -
Reparaturen	300 -
Schmiere, Putzwolle, Verpackungsmaterial	200 -
Kohlen, durchschnittlich 6 Std. im Tag	2 628 -
	5 583 M.

Daher belaufen sich die Betriebskosten für Lampe und Stunde auf $(5\,583 \cdot 100) : 160\,000 = 3,49$ Pf.

Die Kosten der ganzen Anlage sammt Gebäude sind $10\,500 + 11\,550 = 22\,050$ M.

Die Betriebskraft einer elektrischen Glühlampe von 10 Normalkerzen Lichtstärke betragen danach im Ganzen $1,97 + 3,49 = 5,46$ Pf.

Wenn eine Gasflamme von 10 Normalkerzen Lichtstärke 125 l Gas verbraucht, so dürfte bei gleichen Kosten des Gaslichtes 1 cbm Gas (5,46 . 1 000) : 125 = 43,6 Pf. kosten.

4. Betrieb mit größerer billiger Betriebskraft, welche im Ueberschusse zu haben ist:

Ist es, wie z. B. bei Fabrikbeleuchtungen, möglich, die Betriebskraft von einem größeren Motor — 100pferdiger Wasserkraft mit Reserve-Dampfmaschine — zu nehmen, der dieselbe im Ueberschusse hat, und können die elektrischen Maschinen im Motorraum untergebracht werden, so daß also ebenfalls keine Extrabedienung nöthig ist, so können nach den zuverlässigen Decker'schen Rechnungen 7 Pf. für 1 Pferdek. und Stunde in Ansatz gebracht werden; die Kosten für Amortisation des Lokales und für den Maschinisten kämen in Wegfall. Die Betriebskosten wären dann nur:

Zinsen und Amortisation von 200 M. für Fundamente	20 M.
Kosten für 1 000 Brennstunden 16 Pferdek. zu 7 Pf.	1 120 -
	<u>1 140 M.</u>

Die Betriebskraft für Lampe und Stunde kostet dann $(1\,140 : 100) : 160\,000 = 0,71$ Pf. und die Gesamt-Betriebskosten für Lampe und Stunde sinken auf $1,97 + 0,71 = 2,68$ Pf. herab.

Dem entspricht der Gaspreis, bei gleichen Kosten des Gaslichtes, von $(2,68 . 1\,000) : 125\,000 = 21,4$ Pf. —

Wir reihen hieran einige Angaben aus dem im Electrician, Bd. 9, S. 355, abgedruckten Berichte des Oberstlieutenant Festing über die Beleuchtung im South Kensington-Museum (vgl. S. 81). Es stellte sich im vergangenen Jahr eine Abnahme des Gasverbrauches heraus, die gegen 1880 89 226 Kubikmeter im Betrage von 9 978,83 Mark und gegen 1879 152 372 Kubikmeter im Betrage von 17 040 Mark ausmacht und durch die Einführung der elektrischen Beleuchtung entstanden ist. Seit dem Mai d. J. ist eine zweite 16-Lichter-Brush-Maschine im Gebrauch, und die Raphael- und Sheaphanks-Galerie sind jetzt ebenfalls elektrisch erleuchtet. Im Präsidentenhofe hat eine kleine Veränderung in der Aufhängung der Lampen stattgefunden; in den Galerien zeigte es sich zweckmäßig, dieselben etwas höher zu hängen und die Zahl um zwei neue Lampen an jeder Seite zu vermehren. Hiernach enthält der Präsidentenhof 20 Lampen, die Sheaphanks- und Raphael-Galerie je 6, so daß im Ganzen 32 Lampen in Thätigkeit sind. Diese bezw. die beiden

Dynamomaschinen erfordern eine Betriebskraft von 38 Pfd. mit einem stündlichen Kohlenverbrauche von etwa 51 kg, während die ursprünglich in Betrieb gewesenen 16 Lampen (bezw. eine Maschine) 37 kg Kohle erforderten. Bis zum Ende des Jahres haben diese 32 Lampen etwa 6 Monate mit 346 Brennstunden gearbeitet, wofür sich die Betriebskosten wie folgt stellten:

	i. d. Stunde Mark	f. 1 Lampe u. 1 Stunde Mark
Kohlen für die Lampen	2,00,	0,063,
Kohlen für Kesselheizung	0,90,	0,028,
Oel	0,46,	0,014,
Löhne	2,50,	0,078,
Summa	<u>5,86,</u>	<u>0,183,</u>

Der Gasverbrauch würde in demselben Zeitraume 243,5 Kubikmeter in der Stunde im Preise von 27,23 Mark betragen haben, so daß sich eine Ersparnis von 21,37 Mark in der Stunde, d. i. nahe 15 000 im Jahr oder 462 Mark für eine Lampe im Jahr, ergibt.

Es ist interessant, diese Ergebnisse, wo zwei Dynamomaschinen durch eine Dampfmaschine betrieben werden, mit denen einer Anlage in Jermyn-Street zu vergleichen, wo 14 Lampen durch einen 12 pfd. Gasmotor betrieben werden. Diese Lampen sind im Jahr etwa 400 Stunden in Thätigkeit gewesen. Nach diesen einjährigen Erfahrungen betragen die Kosten für:

Kohlen für die Lampen	0,875 Mark,
Gas für den Motor	1,334 -
Oel u. s. w.	0,334 -
Löhne	1,500 -
Summa	<u>4,043 Mark</u>

in der Stunde oder für eine Lampe rund 0,29 Mark. Die Kosten der Anlage, der Betriebskraft, der Maschinen und Lampen, mit etwas reicherer Ausstattung als sonst gebräuchlich, betragen etwa 1 400 Mark auf jede Lampe, so daß die durch das elektrische Licht erzielte Ersparnis etwa 33 % dieses Kapitals beträgt. —

Ueber eine Anlage in Zürich ferner, wo seit Kurzem das an der Spitze der Bahnhofstrasse gelegene Verkaufsmagazin des Seidengeschäftes von Henneberg mit elektrischer Beleuchtung ausgestattet ist, macht die Eisenbahn, Bd. 17, S. 48, folgende Angaben: Die vom Ingenieur Weissenbach (Firma Stirnemann & Co.) eingerichtete Anlage enthält in den Schaufenstern des Erdgeschosses sechs Krißklampen, die gleichzeitig das Innere des Lokales erleuchten, und eine siebente Lampe zur Beleuchtung der Fassade des Gebäudes. Eine 5 bis 6 pferdige Gasmaschine dient zum Betriebe der elektrodynamischen Maschine. Die Betriebskosten für diese sieben Lampen betragen stündlich 1,44 bis 1,60 Mark einschliesslich Bedienung und Kohlenstäbe, während die Kosten für 50 bis 60 Gasflammen in derselben Zeit 2,40 bis 2,88 Mark betragen würden.

[Zusammengesetzte Kohlen für elektrische Lampen.] Die für große Leuchthurlampen verwendeten Kohlenstäbe sind wegen ihrer ziemlich beträchtlichen Durchmesser sehr schwierig oder kaum ganz homogen herzustellen; ihre äußeren Theile sind trockner, werden daher schneller verbrannt, so daß die Kohlen ungleichmäßig verbraucht werden. Dies verursacht eine Ungleichmäßigkeit des Lichtes. Diese Uebelstände veranlaßten de Méritens, diese starken Kohlenstäbe durch eine Anzahl schwächerer Stangen von demselben Material, jede von 3 bis 4 mm Durchmesser, zu ersetzen, die durch Kupferdrähte mit einander verbunden sind. Jede Stange ist mit einem galvanischen Kupferniederschlag überzogen und ebenso das ganze für eine Lampe bestimmte Bündel, welches mit Rücksicht auf die sehr geringe Dicke dieses Kupferüberzuges als ein gleichartiges Ganze angesehen werden kann (Telegraphic Journal, Bd. 11, S. 47).

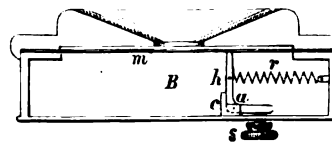
[Elektrische Beleuchtung des Fadenkreuzes von Fernrohren.] In der auf S. 344 erwähnten Verwendung von Swan'schen Lampen für astronomische Beobachtungen hat Prof. Beechey nach einer neueren Mittheilung (The Observatory, No. 65, 1. Septbr. 1882) einige Veränderungen eintreten lassen. Statt einer Lampe benutzt er jetzt deren zwei, von denen die eine fest in der Beleuchtungsöffnung des Fernrohres angebracht ist, die andere an biegsamen Enddrähten, wie die üblichen Laternen zur Beleuchtung der Mikrometer, des Beobachtungsjournals u. s. w., verwendet wird, und er läßt den Strom mit Hülfe eines Kommutators nach Bedarf durch die eine oder die andere Lampe gehen. In den Elementen belegt er die dem Zink zugekehrten Seiten der Kohlenplatten mit dünnem Platinblech, deren hervorragende Enden zur Anbringung der Leitungsdrähte benutzt werden. Hierdurch soll eine große Konstanz des Stromes erzielt werden.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENT-SCHRIFTEN.

[No. 18175. L. Scharnweber in Karlsruhe. Neuerungen an Fernsprechapparaten. 16. Januar 1881.] Zunächst ist die Membran mit einem konzentrisch zur Schallöffnung aufgelötheten Ring aus irgend einem Metall versehen, welcher ein Tönen der Platte selbst verhindern und ein scharf ausgeprägtes Wiedergeben der Sprache ermöglichen soll. Ferner ist eine Anrufvorrichtung angebracht, welche, wie die Fig. 1 zeigt, in einem durch eine Feder r und eine Schraube s in Spannung

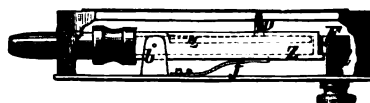
gehaltenen Winkelhebel ah besteht, der in einem Böckchen c im Innern der Telephondose B gelagert ist. In der gezeigten Stellung liegt die Membran m leicht gegen den Arm h an und schlägt, wenn sie beim Anrufen von den Polen

Fig. 1.



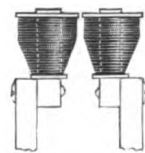
ihres Magnetes in Schwingungen versetzt wird, stark auf diesen Arm h auf, wodurch ein lauter Ton hervorgebracht wird. Will man selbst anrufen oder sprechen, so dreht man die Schraube s zurück und der Winkelhebel ah verläßt die

Fig. 2.



Membran m unter der Wirkung der Feder r . Zum Anrufen dient eine Zungenpfeife Z , Fig. 2, die, um eine Axe b drehbar, von der Feder f nach oben gedrückt und durch ein Exzenter E in ihrer Stellung gehalten wird. Auf der Zunge z

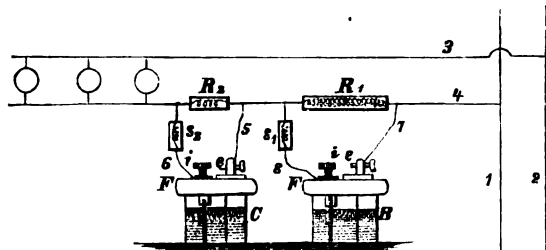
Fig. 3.



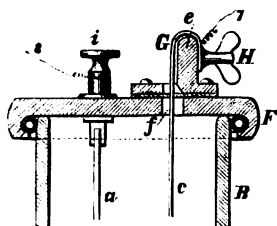
der Pfeife ist ein Stift o befestigt, der die Schwingungen der Zunge stärker auf die Membran m überträgt, als dies durch die Luftwellen geschehen würde. Soll gesprochen werden, so dreht man das Exzenter E in Richtung des Pfeiles i und entfernt hierdurch Zungenpfeife samt Stift o von der Membran. — Um eine gegebene Drahtmenge zur Umwicklung der Magnetpole möglichst rationell auszunutzen, wendet Erfinder eine von den Polen aus konisch zulaufende Wicklung an, wie dies Fig. 3 zeigt.

[No. 18198. St. George Lane Fox in London. Neuerungen an elektrischen Lampen. 4. März 1881.] Diese auf Glühlichtlampen und deren Herstellung bezüglichen Neuerungen bestehen in der Hauptsache in Folgendem. Die Kohlenfaser wird nicht durch Klemmen oder durch Verlöthen mit den Zuführungsdrähten verbunden, sondern an den beiden aus den mit Quecksilber gefüllten Röhren f heraustretenden Leitungsdrähten c sind zwei Metallfedern e befestigt, deren Federkraft durch die Stellung eines Schiebers d aus isolirendem Material verändert werden kann. Zwischen die Enden dieser Federn und einen kleinen Zwischenkörper b aus Porzellan oder dergleichen werden nun die Enden der Kohlenfaser gebracht und daselbst durch Verschieben des Schiebers d festgehalten. Die Röhren f und ein Rohr h zum Aussaugen der Luft aus der Glocke A gehen durch einen den Glockenhals

hörige Widerstand R_1 größer ist als R_2 , eine schnellere Ablagerung als in der Zelle C statt, welche letztere nur als Kontrollapparat für die in B gemachten Messungen dient. Damit nun aber, wie gesagt, die durch Temperaturänderungen bewirkten Widerstandsschwankungen in den Zellen B und C die Genauigkeit der Messungen nicht beeinflussen, sind noch besondere Widerstände S_1 und S_2 aus Metall (am besten aus Kupferdraht) eingeschaltet, welche mit zunehmender Temperatur wachsen, während der Zellenwiderstand abnimmt. Die eingeschalteten Widerstände S_1, S_2 müssen natürlich proportional dem Widerstande der betreffenden Zellen sein,



und zwar giebt Edison als Beispiel an, daß, wenn eine Zelle 20 % Kupfersulfatlösung enthält, der Kupferdrahtwiderstand dreimal so groß sein muß als in der Zelle. Um behufs Wägung



ein leichtes und bequemes Entfernen der einen Platte zu ermöglichen, wird dieselbe mit einer hakenförmigen Verlängerung G versehen, welche durch ein Loch f und über einen Vorsprung c des Deckels F greift und durch eine Flügelschraube H gleichzeitig mit dem Zuleitungsdrahte 7 befestigt bzw. gelöst werden kann. Da es genügt, von den beiden vorher genau gewogenen Platten a und c zur Bestimmung der Stromstärke nur die Veränderung im Gewichte der einen Platte (also z. B. die Zunahme der Kathode) festzustellen, so ist die andere Platte (die Anode a) fest am Deckel F angebracht und mit dem Leitungsdrahte 8 durch eine Druckschraube i verbunden.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

James Clark Maxwell, Lehrbuch der Elektrizität und des Magnetismus. Autorisierte deutsche Uebersetzung von Dr. B. Weinstein. In zwei Bänden. Berlin, Julius Springer 1883. Bd. I. 528 Seiten. 13 Tafeln.

In diesem schon sehr bekannten und vielseitig geschätzten Werk ist die Theorie der Elektrizität nicht von dem üblichen Standpunkte der Fernwirkung der

elektrischen Theilchen aufeinander behandelt, sondern von dem Gesichtspunkte eines Zwischenmediums, welches als Träger der Wirkung zwischen den elektrischen Körpern aufgefaßt wird. Durch den Einfluss elektrischer Körper wird in dem umgebenden Medium eine elektrische Polarisation der kleinsten Theilchen erzeugt, welche die Wirkung von Theilchen auf Theilchen vermittelt, wobei in dem Medium ein Zustand erzeugt wird, der ähnlich ist dem eines gespannten elastischen Körpers. Diese Anschauung ist von Faraday in seinen „Experimental Researches on Electricity“ entwickelt worden, ohne daß der große Meister im Experiment im Stande war, sie reif für eine strenge Behandlung zu machen, wie dieselbe bereits, insbesondere durch das Verdienst deutscher Forscher, für die andere Anschauungsweise in allen Theilen der Elektrizität mit theilweise glänzendem Erfolge durchgeführt ist. Dieser Arbeit unterzog sich Maxwell mit großem Glück; er hat die Faraday'sche Anschauung mathematisch dargestellt, und dies ist der Inhalt des vorliegenden Werkes. Es ist aber darin zugleich auf die Theorie der Fernwirkung Rücksicht genommen und mit großer Meisterschaft gezeigt, wie die beiden Theorien in der mathematischen Darstellung sich decken, insofern als dieselbe Formel ebensogut in der einen wie in der anderen Anschauung aufgefaßt werden kann, daß also in der Sprache des Mathematikers beide Anschauungen zu demselben Ausdruck führen. Durch die vorliegende getreue und verständnißvolle Uebersetzung ist das an sich dem deutschen Publikum etwas schwer zugänglich geschriebene Werk doch demselben erheblich zugänglicher geworden. Der vorliegende erste Band enthält die Elektrostatik und die Elektrokinetik. Im Interesse der Sache ist zu wünschen, daß der zweite Band dem ersten bald nachfolgen möge. H. Aron.

BÜCHERSCHAU.

A. Merling, Die elektrische Beleuchtung in systematischer Behandlung. Konstruktion und Betriebsverhältnisse der Lichtmaschinen, elektrischen Lampen und Kerzen. Braunschweig 1882.

W. v. Bezold und C. Lang, Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Bayern. München, Th. Ackermann.

Julius Weiss, Die Galvanoplastik. Ausführliche praktische Darstellung des galvanoplastischen Verfahrens in allen seinen Einzelheiten. In 8°. 328 S. mit 24 Abbild. 2. Aufl. Leipzig 1882. A. Hartlebens Verlag.

Franz Woas, Repertorium der Journal-Literatur der Eisenbahn-Technik. 8°. 250 S. Berlin 1882. J. Springer.

Gustav Glaser-de-Cew, Elektrotechnische Bibliothek. 10 Bände zu etwa 10 Bogen, jeder Bd. 3 M. Leipzig, Hartlebens Verlag. — 1. Bd. derselben: Die magnetischen und dynamo-elektrischen Maschinen. 18 Bg. Oktav. 54 Abbild. 3 M.

F. Denza, Variation de la déclinaison magnétique, déduite des observations régulières faites à Moncalieri (Italie). In 8°. 18 p. Paris, Chaise.

E. Boistel, De la télégraphie sous-marine. In 8°. 27 p. Paris, Lahure.

J. W. Urquhart, Electro-motors. A treatise on the means and apparatus employed in the transmission of electrical energy and its conversion into motive power. Manchester, W. T. Emmott.

Prof. Campbell and Prof. Garnett, The life of James Clerk Maxwell, with a selection from his correspondence and occasional writings, and a sketch of his contributions to science. Macmillan & Co.

Charles Alker, Electro-Métallurgie; ses diverses applications dans les arts et dans l'industrie. 1 Vol. 8°. 104 p. Bruxelles 1882. C. Muquardt.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Sitzungsberichte der mathematisch - physikalischen Klasse der k. bayr. Akademie der Wissenschaften. München 1882.

Heft 4. E. KITTLER, Die elektromotorische Kraft des Daniell'schen Elementes.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1882. 17. Bd.

3. Heft. W. GIESE, Experimentelle Beiträge zur Kenntniss vom elektrischen Leitungsvermögen der Flammengase.

* **Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre.** München 1882. 4. Bd.

No. 22. Rundschau: Die internationale Elektrizitätsausstellung in München. — Dynamo - elektrische Maschinen, System Schwardt-Scharnweber. — Dr. HASE, Elektrischer Feuermelder. — Elektrisches Thermometer mit Apparat zum Ablesen der Temperatur in der Entfernung, von M. SENDTNER, München. — Zur näheren Kenntniss der zündenden Kraft verzögerter Entladung, von Dr. W. HOLTZ. — Automatischer Stromregulator, von H. MAXIM. — Kontinuierlicher Rheostat, von DINI. — Ueber eine elektrische Methode, mittels einer Nadel den Sitz und die Tiefe eines Projektils in dem menschlichen Körper zu bestimmen; von G. BELL.

No. 23. Rundschau: Die Münchener Elektrizitätsausstellung. — F. UPPENBORN, Ueber die Messung und Registrierung der in elektrischen Leitungen konsumirten Arbeit. — Dr. A. TOBLER, Ueber Messungen an dynamo-elektrischen Maschinen. — Die galvanische Batterie für den konstanten Strom; von FRIEDR. HELLER, Nürnberg. — Umschau auf dem Gebiete physikalischer Forschung: Das Telephon; von Dr. A. D'ARSONVAL.

Carls Repertorium für Experimental - Physik. — München 1882. 18. Bd.

10. Heft. STEFAN, Ueber die magnetische Schirmwirkung des Eisens. — Derselbe. Ueber die Kraftlinien eines um eine Axe symmetrischen Feldes.

* **Dinglers Polytechnisches Journal.** Stuttgart 1882. 246. Bd.

1. Heft. F. FISCHER, Ueber die Verwendung der Elektrizität in der Metallurgie.

2. Heft. Wilh. Simon's elektrischer Wächterkontrollapparat. — W. H. Stone und W. H. Preece's Elektrodynamometer mit Aluminiumdrahtrolle.

3. Heft. J. Dobbie und J. Hutcheson's Verfahren zum Bleichen mittels Elektrizität.

4. Heft. Neuerungen an elektrischen Lampen und Apparaten zum Messen elektrischer Ströme.

5. Heft. Ueber Ersetzung der Salpetersäure in galvanischen Elementen durch Wasserstoffsuperoxyd.

* **Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München und Leipzig 1882. 25. Jahrg.

No. 19. Rundschau: Elektrizität und Gas. — Kosten der Glühlichter. — Die elektrische Beleuchtung auf der Elektrizitäts-Ausstellung zu München. — Anlage einer elektrischen Beleuchtung mit Glühlampen.

* **Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1882. 2. Jahrg. No. 40. Elektrische Beleuchtung des Volksgartens in St. Johann-Saarbrücken.

No. 43. Von der Elektrizitätsausstellung in München.

* **Deutsche Bauzeitung.** Berlin 1882. 16. Jahrg.

No. 82. Zur Frage der unterirdischen oder oberirdischen Führung der Leitungen elektrischer Lampen.

* **Zeitschrift für Instrumentenkunde.** Berlin 1882. 2. Jahrg. No. 10. Kleinere Mittheilungen: Thermo - elektrische Bestimmung des Ganges der Temperaturen in den Stäben eines Metallthermometers.

Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. München 1882. 14. Jahrg.

4. Heft. Ueber Arbeitsübertragung durch Elektrizität. — Ueber Galvanoplastik. — Die Kosten der elektrischen Beleuchtung.

* **Deutsche Industriezeitung.** Chemnitz 1882. 23. Jahrg. No. 41. Isolirendes Material für elektrische Leitungen. No. 42. Elektrische Lampen von Bürgin.

* **Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.** Wien 1882. 7. Jahrg.

No. 42. Von der internationalen Elektrizitäts-Ausstellung in München (Die elektrischen Läutewerke der kgl. bayerischen Verkehrsanstalten).

* **Oesterreichisch-Ungarische Post.** Wien 1882. 12. Jahrg. No. 41. Die telegraphische Ausrüstung der in Egypten befindlichen englischen Armee.

No. 42. Die Lichttelegraphie im Kriege. — Ueber die Mängel der Hughes-Uebertragung.

No. 43. Das Telephon im Eisenbahndienst.

No. 44. Ein neues elektrisches Instrument.

* **Journal télégraphique.** Berne 1882. 6. Bd.

No. 10. Ch. de Lüders. — L'exposition internationale d'électricité: M. ROTHEN, Électricité atmosphérique et météorographie (X). — GASTON BELLE, Note sur la construction des transmetteurs à charbon. — Les deux conférences internationales électriques de Paris. — L'exposition de Munich. — W. H. PREECE, Les progrès récents en téléphonie.

* **Eisenbahn (Chemin de fer).** Zürich 1882. 17. Bd.

No. 15. Dr. V. WIETLISBACH, Die internationale Elektrizitätsausstellung in München. — Le congrès électrique international.

No. 16. Dr. V. WIETLISBACH, Die internationale Elektrizitätsausstellung in München.

* **The Philosophical Magazine.** London 1882. 14. Bd.

No. 88. M. BOSANQUET, Notes on practical electricity. — G. WIEDEMANN, On the methodes for determining the Ohm. — On Boltzmann's theorem on the average distribution of energy in a system of material points.

— PLINY EARL CHASE, Conservation of solar energy. — On the appearance of the electric arc in the vapour of bisulphide of carbon; by M. Jamin. — On the electric resistance of glass at low temperatures, by G. Fousereau.

* **The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1882. 11. Bd.

No. 253. New dynamo - electric machines. — W. H. FLOYD, Electrical intercommunication on railway trains in motion. — Extract from specification of patent of electric lighting; by Martyn John Roberts. — The British Association: The efficiency of the Edison steam dynamo. Recent progress in electric railways. Electric lighting engineering. Equilibrium of liquid conducting masses charged with electricity. — Brook's underground cable system. — Correspondence: Individual telephonic call bells. — Electric motors. — Notes: Electric lighting. The risks from electric lighting. On the formation of secondary elements of lead plates; by G. Planté. Theoretical and practical considerations on the phenomena of electro-magnetic induction; application to the ordinary types of machines.

No. 254. Electrical navigation. — Attraction and repulsion due to sonorous vibrations and a comparison of the phenomena with those of magnetism. — R. KEMPE, Measurement of battery resistance by Mance's method. — C. Vernon Boys' meters. — Electric lighting at Hull. — Electric lighting at the royal Albert Dock. — Methods of excitation and of automatic control of dynamo - electric machines. — Correspondence: The resistance of carbon and lightning protectors. The Lane-Fox incandescent lamp. — Notes: Electric lighting. The Gulcher Electric Light Company. — No. 263 011. Electric lamp; A. Bernstein. †¹⁾ — No. 262 423. Device for electric lamps; J. H. Irwin. † — Laying a cable in the narrows. Cultivation of Rubber-trees.

No. 255. The »Ferranti« machine. — New dynamo - electric machines. — Vyle's double current key. — The Breguet regulator. — The electric launch. —

1) Die mit † bezeichneten Notizen betreffen in Amerika ertheilte Patente und sind mit Skizzen versehen.

- Portable testing instrument for electric wires. — Notes: The electric light in Paris. Union of the three Americas by telegraph. The steam ship »Silver-town«. Electric lighting. Electric lighting at Chesterfield. The Griscom motor. The coercitive force of steel rendered permanent by compression.
- No. 256. Electrical engineering in England. — Electrical apparatus for stopping steam engines. — The manufacture of submarine cables. — Kerner's burglar alarm exchange system. — The international electrical conferences. — Completion of telegraphy. — Correspondence: The protection of water pipes. Storage of secondary batteries. — Lancashire and Cheshire Telephonic Exchange Comp. — Notes: Electric lighting and the »Ferranti« machine. — No. 262 782. Dynamo-electric machine; John H. Irwin.† A new electric light. The transmission of articulate speech and singing by means of telephone, without wires attached to them. On the new employments in therapeutic-electricity, of Clay. International conference for the determination of electrical units (List of powers represented at the Conference). Experiments in telephony. On the substitution of Hydrogen Peroxyd for Nitric acid in galvanic elements.
- No. 257. The electric light at Chesterfield. — The chemistry of the Planté and Faure accumulators. — P. Jablochhoff's new electric motor. — Gordon's alternating current machine. — Correspondence: The »Times« and the »Ferranti« machine. — The behaviour of sulphate of lead in secondary battery. — The »B. T. K.« system of electric distribution.
- *The Electrician. London 1882. 9. Bd.
- No. 21. Slip: The Maxim and Weston lights in Liverpool. A massive safe deposit vault. Electric lighting and gas in America. Display of aurora. Telephonic vibrations. — Prof. G. CHRYSAL, Electricity. — J. P. SPRAGUE, Galvanometers. — Electric light and ventilation on the Birmingham musical festival. — Winter studies. — A guide to practice in the submarine cable testing room (III). — Varley's telephon improvements. — Electric lighting of the Variety theatre. — Prof. FORBES, On the thickness of wire required to carry different electric currents without over-heating. — Prof. FORBES, On a new arc lamp. — The Munich exhibition (I). — Correspondence: British Association unit; an old friend in new company. — Prof. BALFOUR STEWART, On a similarity between magnetical and meteorological weather.
- No. 22. Slip: Incandescent lamps and big guns. Electric lighting at Pentonville. A large electrolyating establishment. Crystal Palace exhibition (gas). The Munich exhibition (II). — WILLIAM GRIFFITH, The electric lighting act 1882. — Correspondence: What is electricity? — Joseph Lionville † — Another boom. The femal telegraphists again. — A guide to practice in the submarine cable testing room (IV). — Prof. BARRETT; On the alteration in the dimension of magnetic metals produced by the act of magnetisation. — C. WEBB, The (electric) conductive and inductive circuits geometrical illustrated. — Prof. OLIVER LODGE, Electrical accumulators or secondary batteries (VII). — Subterranean electricity. — LUNGREEN, Electric and gas illumination.
- No. 23. Slip: A new incandescent lamp. Electric light and gas in New York. — The origin of thunderstorms. J. SPRAGUE, Electrical repulsion (II). — Tate's patent electrical stop valve controller. — Electric light (A letter from Dr. C. W. Siemens in reply to one from Mr. Mossop). — Electric light engines. — Electric search light. — South American telegraphs. — A guide to practice in the submarine cable testing room (V). — Electric light at Birmingham town hall. — E. L. NICHOLS, Note on the electrical resistance and the co-efficient of expansion of incandescent platinum. — WILL. GRIFFITH, The electric lighting act 1882. — C. M. LUNGREEN, Electric and gas illumination.
- No. 24. Slip: The Edison System in Amsterdam. Electric lighting and gas in America. A signal balloon. Electric lighting in the City. Construction of telegraph lines. — A guide to practice in the submarine cable testing room (VI). — The electric motor of P. Jablochhoff. — Notes on practical electricity. — ALF. SOWARD and J. PROBERT, On the influence of surface and of mass upon the radiative power of an incandescing fibre. — The boroughs and the electric lighting act. Gordon's dynamo-electric machine. — The electric light in Birmingham (report of the gas committee).
- No. 25. Slip: Electric lighting at Birmingham. New methode of laying underground wires. The conference on electric lighting. Congress on electric units. Central and South American cable. Fatal accident caused by electric light wires. Electric lighting debutation to the Board of Trade. — The life of James Clerk Maxwell. — JOHN T. SPRAGUE, Current, force and energy. — The Munich exhibition (III). — Correspondence: Charging secondary batteries. — The cable conference. — The late Joseph Christopher laws. — Prof. OLIVER LODGE, Electrical accumulators or secondary batteries. — Notes on practical electricity.
- *Engineering. London 1882. 34. Bd.
- No. 875. Wimshurst's induction electrical machine. — Notes: The electric light in San Jose. A magneto electric soulder. The telephone. — An electric launch. — Abstracts of published specifications: 700. Generating, storage and utilisation of electricity for lighting etc.; J. S. WILLIAMS, Riverton, N. J. U. S. A. — 766. Generating, storage, utilisation etc. of electricity; J. S. WILLIAMS, Riverton, N. J. U. S. A. — 856. Generating, storage etc. of electricity; J. S. WILLIAMS, Riverton, N. J. U. S. A. 880. Electric signalling apparatus for communicating outbreak of fire; C. SPRATT, London. — 941. Electrically controlling etc. the speed of engines employed for driving electric machines; J. RICHARDSON, London. — 943. Machinery for obtaining continuous or alternating currents of electricity; H. E. NEWTON, London (J. A. Gravier, Paris). — 969. Extracting and separating metals from silicious, aluminous and other substances etc. J. P. KAGENBUSCH, London. — 985. Apparatus for lighting gas by electricity etc., C. L. CLARKE and J. LEIGH, Manchester. — 986. Dynamo-electric machines, W. H. AKESIER and T. B. BARNES, Glasgow. — 990. Apparatus for checking and recording the speed of trains passing over railway bridges etc.; G. F. REDFERN, London (J. H. M. WALDORP, Nymegen, Holland). — 1002. Electric rotary hair brush; H. LERSNER, London. — 1010. Railways; G. M. MINCHIN and L. H. DESPEISIS, Staines, Middlessex. — 1029. Incandescent electric lamps; F. WRIGHT and M. W. W. MACKIE, London. — 1031. Vacuum pumps for exhausting bulbs of electric lamps etc.; F. WRIGHT and M. W. W. MACKIE, London. — 2259. Apparatus for the transmission and reproduction of sounds by electricity; W. C. BARNEY, London.
- No. 876. Notes: Electrotyping telegraph wires. Charging accumulators. — Electric lighting. — Abstracts of published specifications: 1017. Insulating apparatus for overhead telegraph lines etc.; J. S. LEWIS, Birkenhead. — 1020. Apparatus for transmitting and receiving sounds, J. RAPIEFF, London. — 1023. Indicating and regulating the current of electric generators; T. J. HANDFORD, London (P. A. Edison, Menlo Park). — 1034. Galvanic chains; C. D. ABEL, London (A. L. Krähmer, Dresden). — 1036. Manufacture of carbons for electrical purposes; H. LIEPMANN and P. L. LOOKER, London. — 1044. Telephone transmitters; R. and M. THEILER, London. — 1054. Telephonic apparatus; N. K. CHERILL, Shortland, Kent. — 1094. Holders for electric lamps; E. H. JOHNSON, London. — 1139. Dynamo or magneto-electric machines; P. J. HANDFORD (P. A. Edison, Menlo Park).

No. 877. Electric lighting. — The Munich electrical exhibition. — Notes: The new american cable. Electric transmission of power. — Abstracts of published specifications: 1067. Self-acting block signaling apparatus; E. CALLOT, St. Denis, France. — 1079. Incandescent electric lamps; W. CROOKES, London. — 1085. Electro-magnets and armatures therefore; W. P. THOMPSON, Liverpool (Geritt Smith, Astoria; N. Y. U. S. A.). — 1136. Electric telegraphs; S. PITT, Sutton, Surrey (H. C. Mance, Kurachee, India). — 1162. Apparatus for the distribution and regulation of electric currents; W. R. LAKE, London (H. S. Maxim, New-York). — 1163. Electric lighting apparatus; W. R. LAKE, London (E. Weston, Newark; N. J. U. S. A.). — 1172. Incandescent electric lamps etc.; J. WAUTHIER, London. — 1177. Telephones; J. D. HUSBANDS, London. — 1199. Electric lamps; R. KENNEDY, Glasgow. — 1201. Dynamo-electric or electrodynamic machines; R. MATTHEWS, Hyde. — 1207. Apparatus for giving alarm in case of accident, burglars etc.; C. B. WOOD, Liverpool. — 1217. Bleaching vegetable fibres, textile fabrics and liquids; N. J. HOLMES, London. — 1222. Transmitting and receiving telegraphic messages etc., H. H. LAKE, London (A. L. Parcelle, U. S. A.). — 3443. Medical battery; W. R. WARREN, Brooklyn, U. S. A. (G. M. Hopkins, Brooklyn).

No. 878. Electric lighting. — Electric lighting apparatus for war purposes. — Notes: A new secondary battery. An electric valve-closer. Hydrogen peroxyde in galvanic cells. — Abstracts of published specifications: 1137. Telegraphic apparatus; W. H. DAVIES and F. H. W. HIGGINS, London. — 1142. Regulating the generative capacity of dynamo- or magneto-electric machines; T. J. HANDFORD, London (T. A. Edison). — 1171. Mechanism for regulating the burning of carbon or other electrodes in electric lighting apparatus; A. GRAHAM, London. — 1173. Electric accumulators; J. H. JOHNSON, London (A. de Méritens, Paris). — 1134. Generation, distribution, storing etc. of electricity and apparatus therefore; J. S. WILLIAMS, Riverton, New Jersey, U. S. A. — 1195. Electric circuits etc.; W. P. THOMPSON, Liverpool (M. H. Kerner, New-York). — 1254. Telegraph relay; J. EBEL, New Charlton, Kent. — 1271. Telephones; A. W. ROSE, London. — 1274. Incandescent electric lamps; F. WRIGHT and M. W. W. MACKIE, London. — 1288. Incandescent lamps etc.; J. B. ROGERS, London. — 1302. Electrolier, R. BROUGHAM, London. — 1303. Telegraphic and telephonic systems; P. M. JUSTICE, London (F. van Rysselberghe, Schärbeek, Belgium). — 1324. Electric lamps, J. D. F. ANDREWS, Glasgow. — 1327. Transmission of electric currents of high tension; L. J. CROSSLEY, Halifax, J. F. HARRISON, Bradford and W. ENMOT, Halifax. — 1356. Telephonic receiving apparatus; B. and M. THEILER, London. — 2452. Incandescent electric lamps; J. WETTER, London (L. Nothomb, Brüssel).

Nature. London 1882. Vol. 26.

No. 674. STALLO. The concepts and theories of modern physics. — PREECE. On a new electric arc lamp.

No. 675. S. THOMPSON, Electric navigation.

No. 676. Gariel's electricity. — BARRET, On the alterations in the dimensions of the magnetic metals by the act of magnetisation.

No. 677. LODGE, The behaviour of sulphate of lead in a secondary battery. — The chemistry of the Planté and Faure accumulators. 4. Part. by GLADSTONE and A. TRIBE.

Comptes rendus. Paris 1882. 95. Bd.

No. 12. QUET, Les carrés des forces d'induction, produites par le soleil dans les planètes et dues à la vitesse de révolution de ces corps, sont, toutes choses égales d'ailleurs, en raison inverse des septièmes puissances des distances à l'astre. Induction des comètes, des bolides et des étoiles filantes.

No. 15. A. LEDIEU, Objections d'ordre mécanique à la théorie actuelle de l'électricité. — DEPREZ, Transmission du travail à grande distance, sur une ligne télégraphique ordinaire. — G. LIPPMANN, Méthode thermoscopique pour la détermination de l'ohm.

***La lumière électrique.** Paris 1882. 4. Jahrg. 7. Bd.

No. 40. Exposition internationale de Munich: TH. du MONCEL, Transport de la force par une ligne télégraphique de 60 kilomètres de longueur entre Munich et Miesbach. — Exposition internationale d'électricité. A. GUEROUT; La machine Weston à galvanoplastie. — GUSTAV RICHARD, L'éclairage électrique des côtes d'Angleterre et d'Australie (III). — C. STREET, Etude des différentes phases de la bougie Jablochhoff. — C. C. SOULAGES, La lumière électrique sur les vaisseaux cuirassés. — PIERRE PICARD, Etude sur les régulateurs à tiges vibrantes. — Dr. A. d'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie (L'électricité XI). — Revue des travaux récents en électricité: Chandelier électrique automatique à déclenchement et à extincteur, pour bougies Jablochhoff, système Paul Gadot. Une exposition électrique à Penzance. — Correspondance: Antoine-César Becquerel. Exposition de Munich.

No. 41. Souvenirs de l'exposition internationale d'électricité de Paris 1881 et du congrès des électriciens.

No. 42. TH. du MONCEL, Des transmissions télégraphiques sans fils conducteurs. — A. ANGOT, Les aurores polaires (I). — Exposition internationale d'électricité de Munich: Prof. ER. KITTLER, M. SCHRÖTER, Dr. E. VOIT & Dr. KRÜSS, Les méthodes des mesures du comité d'expériences. — A. GUEROUT, L'exposition de Munich. — Revue des travaux etc. Le magnétoparleur de M. Weissenbruch. La force coercitive de l'acier rendue permanente par la compression.

No. 43. TH. du MONCEL, Des différences physiques existant entre les courants induits directs et les courants induits inverses. — G. RICHARD, L'éclairage électrique des côtes d'Angleterre et d'Australie (IV.). — ALF. ANGOT, Les aurores polaires (II.). — Dr. A. d'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie: L'électricité (XII.). — A. GUEROUT, La lampe et la machine Jürgensen. — Exposition etc. de Munich: F. GÉRALDY, A propos de l'expérience du transport de la force. — Revue des travaux etc.: Historique des moteurs électriques. A propos des courants ondulatoires. — Correspondance: Exposition de Munich: La clôture.

No. 44. TH. du MONCEL, Conductibilité électrique des tissus. — ALF. ANGOT, Les aurores polaires (III.). — C. C. SOULAGES, La lampe soleil et ses derniers perfectionnements. — AUG. GUEROUT, Le régulateur Abdank Abakanowicz. — M. DEPREZ, Nouvelles expressions du travail et du rendement économique des moteurs électriques. — Exposition etc. de Munich: F. GÉRALDY, A propos de l'expérience du transport de la force. — G. WIEDEMANN, Des méthodes employées jusqu'à ce jour pour la détermination de l'Ohm. — Revue des travaux etc.: La machine Ferranti. Les briquettes-piles de M. Brard. Les régulateurs à tige vibrante. L'accumulateur de MM. Tamine et Arnould.

***L'Electricien.** Paris 1882. 4. Bd.

No. 37. GARIEL, Application de l'électromètre Mascart à l'étude de l'électricité atmosphérique (II). — TERNANT, Courb-sender automatique de MM. Thomson et Jenkin. — BACLÉ et SÉGUÉLA, Éclairage de la gare et de l'avant-gare du chemin de fer de l'Est à Paris. — Instruments de mesures électriques de MM. Ayrton et Perry (II). — W. PREECE, Sur une nouvelle lampe électrique de M. Abdank. Propriétés électriques des flammes. — Machines dynamo-électriques, System Bürgin.

No. 38. C. M. GARIEL, Introduction à l'électrothérapie: Notions générales sur les piles et les courants (II.). — L. PERARD, De la relation entre les unités de magnétisme et de l'électricité. — TERNANT, Courb-sender automatique de M. Thomson et Jenkin (IV). — Chronique: Exposition etc. de Munich; PH. DELAHAYE, Transmission électrique de la force. Détermi-

nation de l'équivalent mécanique de la chaleur. — Instruments des mesures électriques de MM. Ayrton et Perry (III). — Conférences internationales des électriciens.

***La Nature.** Paris 1882. 10. Jahrg.

No. 487. ED. HOSPITALIER, Le télégraphe de Bourse, Exchange telegraph Company de Londres. — E. H., Pile au bichromate de J. Higgins.

No. 488. Dr. BRARD, Bougis et briquettes électrogènes. Ph. DELAHAYE, La lumière électrique à incandescence à New-York.

No. 489. Appareils météorologiques du comptoir d'escompte de Paris. — Pile de Sir W. Thomson.

No. 490. SYLVANUS P. THOMPSON, La navigation électrique. — L'écliptique, nouveau moteur électrique de M. Paul Jablochkoff.

Annales industrielles. Paris 1882. 14. Jahrg.

39. Livr. Modification de l'appareil électrique système Guggems.

40. Livr. Éclairage électrique de la gare Saint-Lazare à Paris.

41. Livr. Récentes expériences téléphoniques à Paris.

42. Livr. L'éclairage électrique en Angleterre. — Exposition d'électricité de Saint-Petersbourg.

43. Livr. Sur les applications des moteurs électriques. — Recherches sur les conditions de fabrication des aimants. — Modification de l'appareil de Blocksystem Tyer-Jousselin du chemin de fer de Paris à Lyon et à la méditerranée.

Journal de physique. Paris 1882. 1. Bd.

August. E. BONTY. Sur la polarisation des électrodes et sur la conductibilité des liquides.

***Bulletino Telegrafico.** Rom 1882. 18. Jahrg.

No. 9. Interposizione abusiva della comunicazione della terra. — Assegno delle batterie ai circuiti. — Costruzione delle linee. — Convenzione fra l'amministrazione dei telegrafi dello stato rappresentata dal signor Ing. Vincenzo Cav. Barbieri. — Concessioni di ferrovie a sezione ridotta da Cossato e Strona; da Biella a Sagliano Micca, e da Fossano per Mondovì e Ceva. — Cronaca: Atti di coraggio. Scambio di affetti. — Esperimenti d'illuminazione elettrica. — Vittime dell'elettricità. — Grave disastro ferroviario. — Il fondo del Mediterraneo. — Gli elettromagneti per G. Vicentini. — Ricerche di F. Auerbach.

***Il Telegrafista.** Rom 1882. 2. Jahrg.

No. 10. J. CANESTRELLI, Sulla graduazione dei galvanometri. — Esperimenti in linea del telegrafo armonico Gray. — FERRARIS, Accumulatori dell'energia elettrica. — Sui metodi usati attualmente in galvanoplastica. — Apparecchio di telegrafia aereo-notturna. — Miscellanea. L'insulte, nuovo isolante, Telefono Fornioni. — Un telefono perfezionato. L'azione del Microfono. — Letture elementari di telegrafia elettrica. Lettura settimana (L'intensità della corrente).

***Moniteur industriel.** Bruxelles et Paris 1882. 9. Bd.

No. 41. Les correspondances téléphoniques à Paris.

No. 42. Les chemins de fer électriques.

***Elektrizität.** Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1882. 3. Jahrg.

No. 16. J. WONKOLOFF, Ueber Verstärkung der durch Mikrophon und Telefon verstärkten Töne. — P. ALTUNDJI, Ein Isolirapparat für Drähte. — W. TICHOMIROW, Der blaue Volta-Bogen. — F. GERALDI, Die Glühlichtlampen. — Das Etablissement zu Ivry (Edison-Gesellschaft). — Elektrische Beleuchtung des Comptoir d'escompte zu Paris. — E. HOSPITALIER, Elektrizität für häusliche Zwecke. — D. ARON, Die sekundären Säulen.

No. 17. O. STRAUSS, Die Elektrizität auf der Ausstellung zu Moskau. — D. WERDEREWSKY, Kommutator zum Wechseln der Stromrichtung. — F. CRESTIN, Die Uebertragung der Töne auf der Ausstellung zu Petersburg. — LOCHT-LARVE, Die Telephonie. Der Telegraph Baudot.

***Journal of the Telegraph.** New-York 1882. 15. Bd. No. 352. Annual report of the president of the Western Union Telegraph Company. — Sound; an electrical phenomenon. — Examination questions in practical electricity.

***The Journal of the Franklin Institute.** Philadelphia 1882. 114. Bd.

No. 4. H. F. SWAIN, Mohr's graphical theory of earth pressure. — Items: Use of electricity in laboratories. Rotary electric coefficients of metals.

Silliman Journal of science. New-Haven 1881. 24. Bd.

No. 142. STEVENS, Vision by the light of the electric spark. — BRAUN, The production of electricity regarded as the equivalence of a chemical process. — AYRTON and PERRY, Absorption of the electric light by the atmosphere.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

20461. H. B. SCHERIDAN in Cleveland. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. — 7. März 1882.

20462. W. SMITH in Wharf Road City Road Middlesex. Neuerungen an isolirten Leitern für Telegraphie u. s. w. — 18. März 1882.

20463. H. ST. MAXIM in Brooklyn. Neuerungen an Regulatoren für dynamoelektrische Maschinen. — 21. März 1882.

20464. Derselbe. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 21. März 1882.

20465. Derselbe. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. — 21. März 1882.

20466. A. KNOELLINGER in Groß-Gerau. Ebenwirkender Zugtaster oder Schlüssel mit verstellbarem Fingergriff. — 28. März 1882.

20474. L. E. SCHWERT und L. SCHARNWEBER in Karlsruhe. Neuerungen an elektrischen Lampen. (Zusatz zu No. 18149.) — 16. Mai 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

E. 812. C. PIEPER in Berlin für H. H. ELDRED in London. Neuerungen an Fernsprechanlagen und den dazu gehörigen Apparaten.

J. 671. BRANDT & V. NAWROCKI in Berlin für P. JABLOCHKOFF in Paris. — Dynamoelektr. Maschine, genannt »Eklipsmaschine«, anwendbar sowohl als Motor als auch als Generator.

S. 1613. SIEMENS & HALSKE in Berlin. Neue Schaltungsweise dynamoelektr. Maschinen.

T. 875. C. KESSELER in Berlin für S. TROTT und F. A. HAMILTON in Halifax (Kanada). Neuerungen in der Herstellung submariner Telegraphenkabel.

S. 1596. F. C. GLASER in Berlin für SIEMENS BROTHERS & Co., Limited in London. Anordnung von elektrischen Leitern.

- G. 1874. THODE & KNOOP in Dresden für J. A. GRAVIER in Paris. Elektromagnetische Differenzial-Ausrücke-Vorrichtung. (Zusatz zu G. 1702.)
- E. 665. Dieselben für TH. A. EDISON in Menlo-Park. Neuerungen in elektrischen Beleuchtungssystemen, an elektr. Lampen und deren Bestandtheilen, sowie in den damit verbundenen Mitteln und Herstellungsweisen.
- E. 778. Dieselben für denselben. Neuerungen an elektr. Glühlichtlampen.
- E. 871. Dieselben für denselben. Neuerungen in der Regulirung von Glühlichtlampen.
- M. 2229. WIRTH & CO. in Frankfurt a. M. für M. MAC KAY & R. E. GOOLDEN in London. Verfahren zur Herstellung einer biegsamen elektrischen Isolirungsmasse.
- P. 1320. G. A. HARDT in Köln für J. A. PEL in Lüttich. Telephon-Kontroluhr.
- W. 1932. R. R. SCHMIDT in Berlin für E. WESTON in Newark und L. E. CURTIS in New-York. Neuerungen an elektrischen Lampen.
- W. 2076. Derselbe für J. J. WOOD in Brooklyn. Neuerungen an elektrischen Generatoren.
- S. 1524. R. LÜDERS in Görlitz für L. SOMZÉE in Brüssel. Elektrischer Akkumulator.
- M. 2157. LENZ & SCHMIDT in Berlin für A. MILLAR in Glasgow. Neuerungen an Motoren und Apparaten, welche durch Elektrizität getrieben werden.
- Z. 325. ZANDER & HOFF in Frankfurt a. M. Wächter-Kontrollapparate.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 37. Hochbau.

20296. D. H. W. SCHULTZ & SOHN in Hamburg. Neuerungen an Blitzableitern mit Wetterfahne. — 16. April 1882.

Klasse 83. Uhren.

20420. GEBR. RABE in Hanau. Uhr mit elektr. Geh- und Schlagwerk. — 7. Februar 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 26. Gasbereitung.

- C. 897. WIRTH & CO. in Frankfurt a. M. für CH. L. CLARKE & J. LEIGH in Manchester. Elektrischer Zündapparat.

Klasse 40. Hüttenwesen.

- M. 2116. WIRTH & CO. in Frankfurt a. M. für E. MARCHESE in Genua (gegenwärtig in Lyon). Neuerungen in dem Verfahren zur Gewinnung der Metalle auf elektrolytischem Wege.

Klasse 55: Papierfabrikation.

- C. 1000. C. KESSELER in Berlin für W. W. COLLEY in Camberwell. Vorrichtung zum Schneiden und Aufrollen von Papierstreifen für Druck-Telegraphen und ähnliche Zwecke.

Klasse 74. Signalwesen.

- G. 1722. W. GENEST in Berlin. Signalgeber für Gefängnisse, Hôtels u. s. w.
- F. 1445. G. FISCHER in Greiz. Sicherheitsvorrichtung gegen Einbruch.

Klasse 81. Transportwesen.

- Sch. 2065. S. SCHUCKERT in Nürnberg. Neuerungen an der Befestigung der Leitungen elektrischer Eisenbahnen.

Klasse 83. Uhren.

- W. 2233. H. WETZER in Pfronten b. Kempten. Neuerungen an elektrischen Uhren.

3. Veränderungen.

a. Erlöschene Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

11737. Verfahren zur Ansammlung von nicht-metallischen festen Zersetzungsprodukten der Elektrolyse.
15635. Neuerung an Telephonen.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

15179. Neuerungen an elektrischen Signalapparaten für Eisenbahnzüge.

Klasse 27. Gebläse und Ventilation.

12505. Elektromagnetischer Ventilator als Zimmertemperatur-Regulator.

Klasse 59. Pumpen und Gebläse.

19090. Magnetische Schieberkolben bei rotirenden Maschinen.

Klasse 74. Signalwesen.

16136. Neuerung an pneumatischen und elektrischen Klingeln, genannt Fernklingler.
17308. Taster für elektrische Läutewerke mit Feueregefahr-Anzeiger.

b. Zurückgezogene Patent-Anmeldung.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

- S. 1613. Neue Schaltungsweise dynamoelektr. Maschinen. — Vom 5. Oktober 1882.

Berichtigungen.

- Auf Seite 365, rechte Spalte, Zeile 17 v. o. sollte stehen: „9. 2 Serrin-Regulatoren Suisse.“
(Suisse ist ein in Paris lebender Konstrukteur der Regulatoren Serrins).
- Auf Seite 384, linke Spalte, Zeile 4 v. u. sollte es heißen: „6. in Turin und in Mailand.“

Schluss der Redaktion am 13. November 1882.

== Nachdruck verboten. ==

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Dritter Jahrgang.

Dezember 1882.

Zwölftes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 28. November 1882.

Vorsitzender:

Generalmajor v. Kessler.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung 7 $\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen. — Antrag auf Abschluß eines neuen Redaktionsvertrages mit den Herren Professor Dr. Zetzsche und Dr. Slaby.
2. Vortrag des Herrn Dr. Aron: »Theorie der Akkumulatoren und Erfahrungen mit denselben.«
3. Kleinere technische Mittheilungen.

Der Bericht über die letzte Vereinssitzung wurde genehmigt.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Anträge auf Abstimmung über die in der Oktobersitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen waren nicht eingegangen; die Aufnahme der Angemeldeten als Mitglieder ist somit erfolgt. Mit Einschluß derselben zählt der Verein gegenwärtig 1578 Mitglieder, darunter 312 hiesige und 1266 auswärtige. Das Verzeichniß der seit der letzten Sitzung weiter eingegangenen Anmeldungen wurde zur Einsicht ausgelegt. Dasselbe findet sich auf S. 442 abgedruckt.

Eingegangen ist:

- a) ein Schreiben des Königl. preussischen Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten, mittels dessen derselbe eine Karte über die Produktion, Konsumtion und Zirkulation des Roheisens in Preußen während des Jahres 1880 übersendet. — Die Karte war zur Einsichtnahme ausgelegt und wird demnächst der Bücher- und Kartensammlung des Vereins einverleibt werden;
- b) ein Schreiben der Redaktion der vom Anfang Dezember ab in München erscheinenden Zeitschrift »Der Vereinswart«. Die Redaktion bittet darin den Vorstand,

diejenigen Herren, welche im Vereine Vorträge halten, zu ersuchen, der Zeitschrift das Manuskript der Vorträge auf kurze Zeit zur Wiedergabe im Vereinswart zu überlassen. — Mehrere Exemplare einer Probenummer der genannten Zeitschrift wurden zur Kenntnissnahme ausgelegt;

- c) ein Rundschreiben des Architekten-Vereins zu Berlin, worin derselbe auf die am 28. Dezember d. J. stattfindende, zur praktisch-wirksamen Förderung der Kunst-Industrie unternommene Verloosung kunstgewerblicher Arbeiten in den Vereinsräumen, Wilhelmstraße 92/93, aufmerksam macht.

Der Vorstand beantragt sodann mit Bezug auf § 24 II. der Satzungen, wonach Verträge, welche über die Amtsdauer des jeweiligen Vorstandes hinaus abgeschlossen werden sollen, der Zustimmung des Vereines bedürfen, die Genehmigung zum Abschluß eines neuen Vertrages bezüglich der Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift. Nachdem der erste über die Führung der Redaktionsgeschäfte vom Vorstande mit Herrn Professor Dr. Zetzsche unterm 13. Februar 1880 abgeschlossene Vertrag in der Sitzung vom 24. Februar desselben Jahres genehmigt worden ist, hat sich im Laufe der Zeit für den Redakteur die Erfahrung herausgestellt, daß die mit der Führung der Redaktion verbundenen Geschäfte seine Kräfte in ungewöhnlichem Maße in Anspruch nehmen; Herr Prof. Zetzsche ist daher selbst mit dem Wunsch um Gewährung einer Hülfe hervorgetreten. Diesem Ansuchen vermochten der Vorstand und technische Ausschuss nur beizustimmen, weil damit gleichzeitig der Weg eröffnet wurde, der Vereins-Zeitschrift in mancher Beziehung eine breitere Grundlage zu verleihen und auch die neueren Vorgänge auf dem Gebiete der Elektrotechnik durch eine Besprechung derselben noch mehr zu würdigen. Herr Dr. Zetzsche und Herr Dr. Slaby haben sich bereit erklärt, die Redaktion der Zeitschrift gemeinsam weiter fortzuführen, und es ist daher mit den genannten Herren, vorbehaltlich der Zustimmung des Vereines, zunächst auf die Dauer eines Jahres ein mit dem 1. Januar 1883 in Kraft tretender, im Großen und Ganzen mit dem früheren gleichlautender Vertrag abgeschlossen worden, durch welchen eine Erhöhung des bis-

herigen Honorars nicht eintritt. Hierauf ertheilte die Versammlung zum Abschlusse der Verträge die Genehmigung.

2. Vortrag des Herrn Dr. Aron: „Theorie der Akkumulatoren und Erfahrungen mit denselben.“

Nach Erledigung der geschäftlichen Mittheilungen hielt Herr Dr. Aron den angekündigten Vortrag, dessen Inhalt in dem nächsten Hefte der Zeitschrift wiedergegeben werden wird.

3. Kleinere technische Mittheilungen.

Nach Beendigung des Vortrages machte Herr Geheimer Ober-Postrath Ludwig Mittheilungen über die im Monat November in den Telegraphenleitungen eingetretenen Störungen durch Erdströme. Der Inhalt der Mittheilungen ist auf Seite 450 abgedruckt.

Bei der sich anschließenden Diskussion beantwortete zunächst der Referent eine Frage des Herrn Dr. Werner Siemens, ob die stärkere Beeinflussung der unterirdischen Leitungen durch die Erdströme etwa auf eine Verwendung schwächerer Batterien bei dem Betriebe der unterirdischen Leitungen zurückzuführen sei, verneinend, da auch auf den Kabeln mit starken Batterien gearbeitet werde. Herr Dr. Aron sprach die Vermuthung aus, daß die Einwirkung der Gewitter auf die unterirdischen Linien dadurch veranlaßt werden könnte, daß zu den letzteren und den oberirdischen Telegraphenanlagen gemeinsame Erdplatten verwendet würden; er richtete deshalb an die Reichs-Telegraphenverwaltung die Bitte, zur näheren Feststellung versuchsweise einmal eine von den oberirdischen Leitungen völlig getrennte unterirdische Leitung anzuwenden. Herr Dr. Werner Siemens hob hervor, wie bei den starken Einwirkungen der atmosphärischen und tellurischen Ströme auf den Telegraphenbetrieb die Benutzung der Leitungsfähigkeit der Erde eigentlich eher als nachtheilig, denn als ein Nutzen anzusehen sei, und fragte, ob man nicht derartige Störungen durch ausschließliche Benutzung eines metallischen Leitungskreises zu beseitigen suche. Herr Dr. Brix bemerkte, daß bereits im Jahre 1858 vielfach in Nordamerika bei den damaligen Störungen durch Erdströme und Nordlichter Versuche angestellt worden seien, die Erdströme zum Telegraphiren zu verwenden, und daß Telegraphenbeamte sich gerühmt hätten, stundenlang mit »der Aurora« telegraphirt zu haben. Herr Dr. Werner Siemens theilte mit, daß er sich bei den starken Nordlichtstörungen im Jahre 1849 von Berlin aus längere Zeit hindurch mit den Beamten in Jüterbog mittels der damals verwendeten selbstunterbrechenden Zeiger-Telegraphen habe unterhalten können. Nach dem Ausschlag am Galvanometer hätte der Strom Batterien von 8 Daniell'schen Elementen ersetzt, von einem regelrechten

Telegraphiren habe jedoch bei dem fortwährenden Wechsel der Stromstärke und -Richtung nicht die Rede sein können. Nachdem noch Herr Geheimer Ober-Regierungsrath Elsasser die Vermuthung ausgesprochen hatte, daß das geringere Auftreten der Erdströme in den oberirdischen Leitungen Oesterreichs vielleicht auf eine weniger vollkommene Isolation dieser Leitungen zurückzuführen sei, verließ der Vorsitzende der Zuversicht Ausdruck, daß der Verein bei der weiteren Ergründung der ebenso schwierigen wie wichtigen Frage der Erdströme auch fernerhin auf die wirksame und thatkräftige Unterstützung der Telegraphenverwaltung werde rechnen dürfen. Der Direktor im Reichs-Postamt, Herr Miessner, bemerkte mit Bezug hierauf, daß bei der Verwaltung die vollste Bereitwilligkeit bestehe, dem Verein auch bei Erforschung des Wesens der Erdströme wie bisher in jeder Weise förderlich zu sein. Der Aeußerung des Herrn Geheimen Rath Dr. Werner Siemens, daß die Benutzung der Leitungsfähigkeit der Erde für den Telegraphenbetrieb eigentlich nachtheilig wäre, vermöge er nicht beizutreten, denn eine günstigere und mit weniger Kosten verknüpfte Rückleitung des Stromes als durch die Erde könne die Telegraphenverwaltung sich nicht wünschen.

Hiermit wurde die Diskussion geschlossen.

Mit Rücksicht darauf, daß die nächste Sitzung auf den zweiten Weihnachtsfeiertag fallen würde, beschloß die Versammlung auf Antrag des Vorsitzenden, dieselbe auf

Dienstag, den 19. Dezember,
zu verlegen.

Schluss der Sitzung 9 $\frac{1}{2}$ Uhr Abends.

ARON,	v. KESSLER.	UNGER,
erster Schriftführer.		zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

368. GEORG GERMERSHAUSEN, stud. techn.

B. Anmeldungen von außerhalb.

- 1472. GEWERBE-VEREIN, Elbing.
- 1473. STÄDTISCHE GASANSTALT, Göttingen.
- 1474. H. SESEMANN, Eisenbahn-Telegraphen-Aufseher, Zeitz.
- 1475. SELTSAM, Postpraktikant, Königsberg i. Pr.
- 1476. C. HENSGEN, Assistent im chemischen Laboratorium, Leiden.
- 1477. R. KÜHNELL, Gasanstalts-Direktor, Triest.
- 1478. S. VAN DISSEL, Leiden.
- 1479. LUDWIG WILHELM, Maschinenfabrikant, Hanau.

1480. ALPHONSE GRAVIER, Ingenieur, Warschau.
1481. VOGELSBERGER, Ober-Ingenieur, Duisburg-Hochfeld.
1482. WEUSTE, Ingenieur, Mülheim a. d. Ruhr.
1483. Dr. CLOSTERHALFEN, Gymnasiallehrer, Duisburg.
1484. BEZIRKS-VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE AN DER NIEDEREN RUHR, Duisburg.

III.

Vorträge und Besprechungen.

v. Hefner-Alteneck:

Ueber elektrische Beleuchtungs-Versuche in den Straßen Berlins.¹⁾

In der Entwicklungsgeschichte des elektrischen Lichtes werden durch gelungene elektrische Straßenbeleuchtungen stets hervorragende Momente bezeichnet. Denn, wenn man es wagen kann, die Lichtapparate nicht nur dem Wind und Wetter, sondern, was oft noch schlimmer ist, der Kritik der Allgemeinheit im weitesten Sinne des Wortes preiszugeben, so liegt darin schon ein Beleg dafür, daß das betreffende System bis zu einem hohen Grade von Durchbildung und Betriebssicherheit gebracht sein muß. So waren auf dem Gebiete des elektrischen Lichtes in der ersten Hälfte des vorigen Jahrzehnts schon die bedeutendsten Erfindungen gemacht und recht beträchtliche Fortschritte erzielt, und doch blieb dasselbe meistens in Fabriken, Lagerräume u. dergl. gebannt, wo man eben in Anbetracht des direkten Nutzens, den es da brachte, von seinen Fehlern absehen konnte. An eine allgemeine elektrische Straßenbeleuchtung dachte man noch kaum, und es war auch noch nach den Erfolgen der Jablochhoff-Kerze der in Wort und Schrift allgemein vertretene Standpunkt, daß mit elektrischen Regulatoren, oder wie sie bei uns jetzt häufig genannt werden, mit elektrischen Bogenlampen, Straßenbeleuchtungen nicht durchführbar seien. Ich selbst kann mich noch gut erinnern, wie gänzlich ungläubig es aufgenommen wurde, als ich bei Gelegenheit von damals in Paris stattgehabten Unterhandlungen mit maßgebenden Lichtinteressenten die Möglichkeit, Regulatoren in gewöhnlichen Straßenlaternen zu verwenden, nicht ganz von der Hand weisen wollte. Ich that dies im Hinblick auf die damals bei uns im Werden begriffene sogenannte Pendulumlampe oder Lampe ohne Laufwerk, welche hinsichtlich des Mechanismus die Vorgängerin der Differenziallampe wurde.

Als eigentlicher Ausgangspunkt für die elektrischen Straßenbeleuchtungen müssen die Anlagen bezeichnet werden, welche in Paris mittels der Jablochhoff-Kerze hergestellt wurden im Winter 1877 zu 1878 auf dem Opernplatz und im Sommer darauf in der Avenue de l'opéra. So überraschend in ihrem Effekte und epochemachend diese Beleuchtungen waren, so stellte es sich doch bald heraus, daß ihre Lichter zu unruhig und farbenwechselnd brannten, um sich dauernden Beifall erwerben zu können, und sie auch zu unsicher im Betriebe waren. Die Jablochhoff-Kerze mit ihren parallel neben einander gestellten Kohlenstäben hatte bekanntlich den Lampenmechanismus ganz beseitigt, dafür aber die Fähigkeit verloren, nach einmaliger Verlöschung, die übrigens verhältnismäßig leicht eintrat, sich wieder entzünden zu können.

Der nächste Abschnitt in der Geschichte der öffentlichen elektrischen Beleuchtungen fällt nach Berlin. Er ist bezeichnet durch die von der Firma Siemens & Halske während der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1879 ausgeführte Beleuchtung der Kaisergalerie, der ersten Anlage mit getheilten, d. h. zu mehreren in einem Kreise geschalteten Bogenlichtern mit Differenzialregulirung. Der Erfolg, welcher sich an diese Anlage knüpfte, ist so allgemein bekannt und anerkannt, daß ich nicht weiter darüber zu sprechen brauche. Ich möchte hier nur hervorheben, daß derselbe nicht allein auf der mittels der Differenzialregulirung erzielten Theilung des elektrischen Lichtes beruhte, sondern auch auf den in der Differenziallampe vereinigten Verbesserungen des Mechanismus überhaupt, welche sie zu einem einfachen und sicher wirkenden Apparate machten.

Außer dem Eisenstabe mit den zwei ihn differenzial in sich hineinziehenden Spulen sind als solche zu nennen: die ausschließliche Bewegung des oberen Kohlenstabes, derart, daß der Kontaktübergang auf die Zahnstange mit starkem Druck und starker Reibung stattfinden kann, ohne die zarten Regulirungsbewegungen des Kohlenstabes zu behindern; die richtige Dämpfung dieser Bewegungen durch ein Luftkissen; die für die praktische Verwendbarkeit geradezu entscheidende Herstellung eines Auschlusskontaktes, welcher selbstthätig eine einmal ausgebrannte Lampe ausschaltet und alle übrigen Lampen des gleichen Stromkreises vor dem Verlöschen bewahrt; der Fortfall jeder Regulirungsschraube, welche bei den älteren Lampen öfters gehandhabt oder wenigstens leicht verstellt wurde. In der Kaisergalerie brannten auch zum ersten Male die von der Firma Gebrüder Siemens & Co. in Charlottenburg gefertigten sogenannten Dochkohlen, welche sich durch ihr vorzügliches, ruhiges Brennen auszeichnen und heute von fast allen Lieferanten getheilten Lichtes daselbst bezogen

¹⁾ Vgl. Sitzungsbericht S. 397.

werden. Für die Verbreitung der Differenziallampe trug endlich auch die damals neue Form derselben nicht unwesentlich bei, welche heute für elektrische Lampen fast die allgemeine geworden ist. Die früheren Regulatoren hatten nämlich, so viel mir bekannt ist, sämmtlich, und jedenfalls die in Betracht kommenden Systeme, den Kasten mit dem Mechanismus unten liegen, und damit war auch eigentlich schon auf eine Unterbringung derselben in gewöhnlichen Straßenslaternen so gut wie verzichtet. Durch Verlegung des Mechanismus über die Kohlenstäbe und Unterbringung derselben in einer zylindrischen Hülle war bei der Differenziallampe nicht nur eine schattenlose Lichtwirkung erzielt, sondern auch die Anbringung beliebiger Laternenarmaturen und geschmackvolle Ausstattung ermöglicht.

Das gute Gelingen der Beleuchtung in der Kaisergalerie und der sehr bald darauf entstandenen definitiven Anlagen gleichen Systems ermuthigte natürlich viele Fabrikanten, auf demselben oder ähnlichem Wege fortzuschreiten. So war z. B. die Pariser elektrische Ausstellung (1881) hauptsächlich wieder mit Bogenlampen erleuchtet, welche zumeist die gleiche Form hatten und zum Theil auch auf dem gleichen Prinzip beruhten wie die Differenziallampen. Dieselben trugen neben den aus Amerika herübergekommenen Brush-Lampen und den damals zuerst mit Macht auftretenden Glühlichtbeleuchtungen wesentlich zu dem großen Erfolge der Ausstellung bei. Heute brennen viele Tausende von Differenziallampen, und als Beispiel für die beträchtliche Verbreitung des elektrischen Lichtes will ich nur anführen, daß die von ihnen jährlich verzehrten Dochtkohlen, soweit sie allein durch die Firma Siemens & Halske geliefert werden, in ihrer Gesamtlänge nach Hunderten von Kilometern zählen. Die Verbreitung des Bogenlichtes ist noch in steter Zunahme begriffen, und ich glaube, daß auch die neu aufstrebende Glühlichtbeleuchtung daran nichts ändern, sondern im Gegentheil dieselbe noch mehr fördern wird. Ich habe darüber noch die gleiche Ansicht, welche ich an dieser Stelle in einem Vortrag über »die Theilung des elektrischen Lichtes« vor mehr als zwei Jahren, als die Glühlichter noch sehr im Argen lagen, auszusprechen die Ehre hatte, und ich werde wieder darauf zurückkommen.¹⁾

Nach den oben geschilderten Vorgängen konnte es nicht ausbleiben, daß man der Frage der elektrischen Beleuchtung öffentlicher Plätze Berlins mittels der Differenziallampe näher trat, und so wurde u. A. bereits am Schlusse des Jahres 1880 ein Projekt für die Beleuchtung des Platzes am Zeug- und am Opernhause durch

solche Lampen eingereicht. Die Unterbringung des Maschinenhauses in dieser Gegend hätte, entgegen der damals viel verbreiteten Ansicht, keine so große Schwierigkeiten gehabt, denn es waren, nachdem man sich überzeugt hatte, daß die in der Nähe befindliche Wasserkraft nicht zu bekommen war, in dem Projekt drei Plätze dafür zur Auswahl vorgeschlagen, hinter der Universität, in einem Stadtbahnbogen und im alten Maschinenhause neben dem Museum.

Ferner fand am 10. August 1880 ein zwar nur einige Stunden dauernder, aber recht interessanter elektrischer Beleuchtungsversuch auf dem Pariser Platze statt. Im Anschluß an den Grundplan des Platzes waren auf den beiden Rasenbeeten zu beiden Seiten der Springbrunnen, also im Ganzen vier 11 m hohe Maste errichtet und mit starken Differenziallichtern zu je 1200 Normalkerzen armirt. Wenn dadurch die elektrischen Flammen in Bezug auf den Mittelplatz in eine viel ungünstigere Lage kamen, als die damals zum gleichen Abende fertig gestellte brillante Gasbeleuchtung, so erhellten sie doch auch die Mitte des Platzes noch etwas mehr als diese, so daß man daselbst den Sekundenzeiger einer Uhr gut erkennen konnte, die umliegenden Paläste aber unvergleichlich viel mehr, wegen ihrer geringeren Entfernung von diesen.

Die Anlage kam nicht zur Ausführung in Anbetracht der neuen, noch heute zur Freude der Berliner auf dem Pariser Platze brennenden splendiden Gasbeleuchtung, wie es ja überhaupt zu den guten Eigenschaften des elektrischen Bogenlichtes gehört, überall da, wo es sich nur von ferne blicken läßt, sofort zu einer mächtigen Gasbeleuchtung die Veranlassung zu sein.

Bevor ich zu dem glanzvollsten der Berliner Versuche, dem in der Leipzigerstraße, übergehe, möchte ich noch die Beleuchtung erwähnen, welche vom 15. Mai bis 15. September dieses Jahres von Siemens & Halske in dem zwischen der Friedrichs- und Markgrafenstraße gelegenen Theile der Kochstraße ausgeführt wurde mittels elektrischer Glühlichter. Der Strom wurde durch eine in dem Fabrikgebäude genannter Firma aufgestellte dynamoelektrische Maschine (D_{18}) erzeugt, welche direkt, d. h. ohne Treibriemen mit einer Dampfmaschine nach dem System Dolgoruki verkuppelt war. Dieser Motor, dessen Fabrikation Siemens & Halske für Deutschland übernommen haben, zeichnet sich durch außerordentliche Kleinheit und seine hohe Tourenzahl aus. Die Leitung war mit bereitwilligst ertheilter Genehmigung der betreffenden Hausbesitzer und Behörden an den Häuserfronten entlang und dann von Laterne zu Laterne gespannt. Zur Rückleitung wurde die Erde bzw. das Gasrohrnetz benutzt, weil sich aber herausgestellt hatte, daß einzelne Laternenrohre mit diesem schlechte Verbindung hatten, so wurden die Laternen nochmals ober-

¹⁾ Vgl. Sitzungsbericht vom 24. Februar 1880.

irdisch alle unter sich verbunden. Daher der zweite, manchen Elektrikern räthselhaft erscheinene Draht zwischen den Laternen. Die 20 Lämpchen waren alle parallel mit einander in den Stromkreis geschaltet, und um die genügende Höhe zur Leitungsführung und die Möglichkeit, auch Gas zu brennen (was stets nach Mitternacht geschah), zu erhalten, oberhalb der Gaslaternen auf einem dieselben umgreifenden Bügel angebracht. Die Beleuchtung, welche übrigens während ihrer viermonatlichen Dauer niemals aussetzte, geschah ganz auf Kosten von Siemens & Halske und konnte sonach nur den Charakter eines Versuchs haben, welchen die Firma zur Gewinnung von Erfahrungen bezüglich der von ihr gefertigten Glühlampen anstellte, immerhin hat sie auch eine gewisse historische Bedeutung, indem sie die erste mittels Glühlichtern ausgeführte Straßenbeleuchtung auf dem Kontinente war. Der ganze Charakter und Werth der Glühlichter besteht bekanntlich nicht wie bei den Bogenlichtern in der billigen Beschaffung großer Lichtmengen, sondern darin, daß sie außer sonstigen guten Eigenschaften in Bezug auf Theilbarkeit und Farbe genau das Gaslicht zu ersetzen im Stande ist. Bei dem Versuch in der Kochstraße sollte dies zur Anschauung gebracht werden und darum waren die Glühlämpchen nur so viel heller als die Straßengasflammen gewählt, um ihre höhere Anbringung auszugleichen, nämlich jedes zu ungefähr 25 Normalkerzen Leuchtkraft, während eine Berliner Straßenflamme deren 17 hat. Es muß gesagt werden, daß wir bei dem Publikum keine besondere Würdigung dieser Bestrebungen fanden, denn man konnte des Abends von Passanten der Kochstraße öfters die Bemerkung hören: »Das soll elektrisches Licht sein, das brennt ja wie Gas?«

Uebrigens wird der Versuch demnächst auf kurze Zeit wieder aufgenommen werden, und zwar mit anscheinend sehr vortheilhaften, von Gebrüder Siemens in Charlottenburg gefertigten Glühlampen, welche natürlich bei entsprechend vermehrtem Verbräuche von Strom- und Arbeitskraft je etwa 130 Normalkerzen Leuchtkraft haben werden, so daß also der Effekt ungefähr dem der Beleuchtung mit den Fritz Siemens'schen Regenerativ-Gasbrennern in der Leipzigerstraße gleichkommen wird.

Nachdem das vorerwähnte Projekt für die Erleuchtung des Zeughaus- und Opernplatzes von Seiten des Magistrats mit der gewiß sehr zutreffenden Motivirung abgelehnt war, daß ein so vornehmer Platz, an welchem die höchsten Herrschaften anwohnen, nicht zu einem Versuche geeignet sei, wurde statt dessen dafür der Potsdamer Platz, als einer der belebtesten Plätze Berlins, auf dem leider auch die meisten Unfälle geschehen, nebst einem Theile der Königgrätzerstraße in Aussicht genommen. Die

Firma Siemens & Halske schlug dann statt der wenig belebten Königgrätzerstraße die Leipzigerstraße bis zur Wilhelmstraße vor, und dann, als für diese kurze Strecke die projektirte Lichtmenge unnöthig groß bezw. die Kosten etwas hoch befunden wurden, die Verlängerung der Beleuchtung bis zur Friedrichstraße unter Beibehaltung der gleichen Laternenanzahl, so, wie die Anlage heute ausgeführt ist. Ich theile dies mit, weil die Entfernung der Laternen von einander dadurch bestimmt wurde, welche, wenn auch nur vereinzelt und auch nicht mit dem Wunsche nach noch mehr Licht, doch manchmal als etwas groß befunden wird.

Wenn einerseits es vielfach und auch von uns beklagt wurde, daß durch die angedeutete Behandlung der Projekte von Seiten der zuständigen Behörden Berlin später in den Besitz einer elektrischen Straßenbeleuchtung kam, als andere Städte, und besonders später, als es der daselbst entwickelten Thätigkeit auf dem elektrotechnischen Gebiete entsprochen hätte, so muß andererseits anerkannt werden, daß die darüber hingegangene Zeit der nunmehr ausgeführten Anlage zweifellos zu Gute gekommen ist, indem inzwischen manche kleine Verbesserungen der Lichtapparate gemacht worden sind. Obwohl Paris das Verdienst hat, zuerst in dieser Frage vorgegangen zu sein, so ist doch, wenn man den heute thatsächlich vorliegenden Stand der elektrischen Beleuchtung hier und dort vergleicht, es wohl unbestreitbar, daß Berlin die bessere Beleuchtung hat, und daß auch die zum Vergleiche geschickt hergestellten Gasanlagen nach verschiedenen Systemen zu einer rationellen Förderung der ganzen Beleuchtungsfrage nur beitragen können. Der alte Grundsatz: »Eile mit Weile« hat eben auch auf dem Gebiete der Elektrizität sein Gutes.

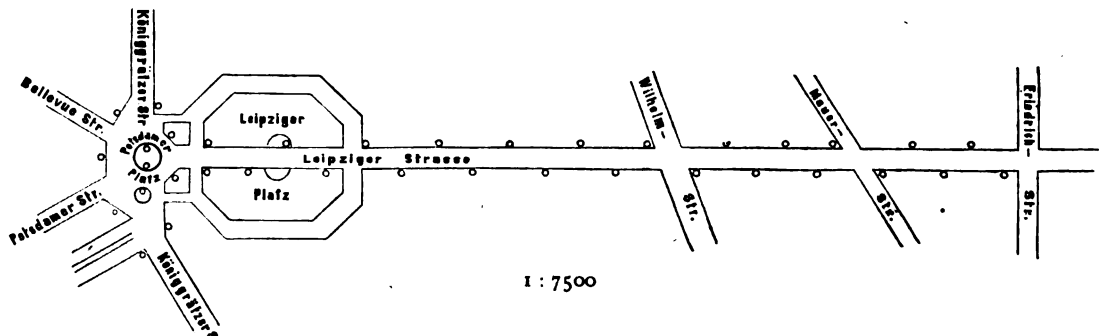
Das durch 25 Laternen elektrisch erleuchtete Stück der Leipzigerstraße hat eine Länge von 820 und eine Breite von 22 m. Die Laternen stehen in jeder der beiden Reihen zumeist 75 m von einander entfernt und sind bis zur Laternenmitte gemessen $5\frac{1}{2}$ m hoch. 11 Laternen erhellen den Potsdamer Platz. Das Maschinenhaus ist als Fachwerkbau mit massiver Vorderwand in dem Durchbruche der Wilhelmstraße No. 95, an der projektirten Verlängerung der Zimmerstraße, errichtet und von der nächsten elektrischen Laterne 350 m entfernt. In demselben sind vier zwölfpferdige Otto Langen'sche Gasmotoren aufgestellt, welche gänzlich unabhängig von einander je eine dynamoelektrische Maschine, Modell D_0 , betreiben. Drei solcher Maschinen speisen je 12 in einem Stromkreise liegende Differenziallampen, die vierte Gaskraft- und elektrische Maschine steht in Reserve. Durch einen sogenannten General-Umschalter kann jedes Maschinensystem an jeden Stromkreis gelegt oder in Reserve gestellt und letztere

rasch statt einer anderen im Falle einer Unregelmäßigkeit eingeschaltet werden. Die elektrischen Leitungen sind in drei von einander gänzlich getrennten Stromkreisen unterirdisch und im Innern der Laternenschäfte in die Höhe geführt. Von einer gemeinsamen oder nicht isolirten Rückleitung oder Erdleitung wurde in Anbetracht der hohen Spannung der verwendeten Ströme ganz abgesehen, so daß also z. B. in der Wilhelmstraße zwischen dem Maschinenhaus und der ersten Laterne sechs Kabel nebeneinander liegen. Das Legen der Kabel und Aufstellen der Laternen wurde innerhalb des Zeitraums von nur zwölf Arbeitstagen und ohne jede Verkehrsstörung ausgeführt. Es waren dabei fünf Uebergänge von Straßen mit Asphaltpflaster nothwendig, und dieselben wurden durch Unterbohrung des Straßendamms und eingeschobene eiserne Rohre hergestellt.

Besonderes Interesse dürfte die eigenthümliche Konstruktion der Kabel bieten. Ihre Seele besteht aus einem massiven Kupferdrahte von 3,4 mm Durchmesser. Derselbe ist mit Jute

das Kilometer. Die Kohlenstäbe in den Lampen haben einen Durchmesser von 11 mm, der Konsum beträgt 53 mm in der Stunde, oder mit Einrechnung der Abfälle in Geld ausgedrückt 7 Pf. Die Brenndauer eines Kohlenpaares beträgt 9 Stunden, und hätte auch die übrigens leicht ausführbare Verlängerung dieser Brenndauer keinen Zweck, da nur bis Mitternacht beleuchtet wird und die Laternen ohnedem des Putzens wegen täglich bedient werden müssen. Der Widerstand eines Lichtbogens beträgt ungefähr 4,5 Einheiten, die Leuchtkraft durch die matten Glasscheiben, mit denen die Laternen armirt sind, hindurch und unter einem Neigungswinkel von 30° zur Horizontalen gemessen 880 Normalkerzen.

Der Gasverbrauch, welcher durch mächtige Gasuhren amtlich controlirt wird, beträgt für einen Motor, also je 12 Lampen, in der Stunde, einschließlic des zur Erleuchtung des Maschinenhauses brennenden sieben Gasflammen, durchschnittlich 11,5 cbm. Würde man dieses Gasquantum, statt auf dem Umwege durch



umspinnen, die nach einem der Firma Siemens & Halske patentirten Verfahren mit einer harzigen Masse getränkt und dann in einer Presse, deren Einzelheiten ebenfalls Eigenthum genannter Firma sind, mit Blei umprefst und schließlich nochmals mit getheerter Jute umspinnen ist. Zum Schutze gegen Verletzung bei Aufgrabungen sind die Kabel mit Backsteinen belegt. Die Kabel zeichnen sich durch ihre hohe Isolation, ihre Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und Temperatureinflüsse und besonders auch wegen ihrer Billigkeit aus. Da sie auch voraussichtlich sich als sehr dauerhaft erweisen werden, so dürfte bei den hohen Preisen der Guttapercha diese Methode der Kabelherstellung die größte Bedeutung gewinnen.

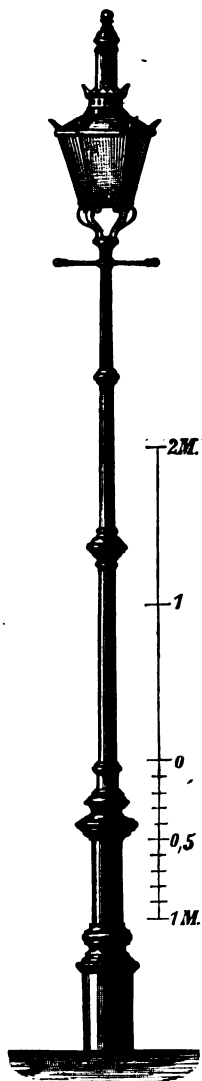
Von Zahlen seien folgende angeführt. Das Gewicht der dynamoelektrischen Maschinen beträgt je 800 kg, der Gesamt-Leitungswiderstand ihrer Wicklung 14,3 S.-E. Sie liefern einen Strom von 11 Ampère bei einer Klemmenspannungsdifferenz von ungefähr 650 Volt und einer elektromotorischen Kraft von 800 Volt. Die Länge der drei Stromkreise beträgt 1974, 1887 und 1480 m, ihr Widerstand 2,25 S.-E. für

Arbeitskraft und Elektrizität Licht damit zu machen, direkt verbrennen in gewöhnlichen Straßenschnittbrennern, so würde man damit nur ungefähr den zehnten Theil der Bodenbeleuchtung erzielen, als es jetzt durch das elektrische Licht der Fall ist.

Ich kann konstatiren, daß bis jetzt die Beleuchtung ohne jede Versagung gebrannt hat. Damit mir nicht mißverständliche Mittheilungen der Zeitungen entgegengehalten werden, muß ich dabei anführen, daß bei allabendlicher Inbetriebsetzung der Anlagen es meist einige Minuten dauert, bis alle Lampen brennen, indem einzelne darin zurückbleiben. Ueberhaupt ist das Anzünden immer ein etwas gefährlicher Moment. Es liegt dies lediglich in der speziellen Natur dieser Anlage, weil nämlich beim Beginne der Beleuchtung, wo alle Kohlenstäbe aufeinanderstehen und kalt sind und die Maschinen eine sehr gesteigerte Kraft erfordern, dieselbe sich nicht mit den Gaskraftmaschinen auch nur vorübergehend herstellen läßt. Das Schlimmste, was bei diesem Anzünden bis jetzt vorgekommen ist, war das einmalige Abgehen eines Riemens, wodurch eine Verzögerung

rung von 12 Minuten, um welche die 12 Lampen eines Stromkreises später anbrannten, herbeigeführt wurde. Es wird jetzt in Anbetracht dieser Umstände stets einige Minuten vor der vertragsmäßig dafür festgesetzten Zeit angezündet, und von den einmal in Gang gebrachten Lampen hat bis jetzt noch keine einzige auch nur vorübergehend ausgesetzt. Selbstverständlich ist also auch die vertragsmäßig uns auferlegte Strafbestimmung, wonach wir für jede länger als eine halbe Stunde nicht brennende Flamme stündlich 40 Pf. bezahlen müssen, bis jetzt noch nicht in Anwendung gekommen.

Ich will übrigens diesen Thatsachen nicht einmal einen allzu hohen Werth beilegen, denn warum sollte nicht einmal eine Unregelmäßigkeit vorkommen? Man bedenke doch nur, daß die ganze Anlage den Charakter eines für die Dauer eines Jahres angestellten Versuches hat, und wenn auch die einzelnen Apparate gut durchgearbeitet sind, so ist doch mit dem Bestreben, dabei das Beste zu leisten und damit Erfahrungen zu gewinnen, manches Neue in Anwendung gekommen. Ganz neu ist z. B. die verwendete Kabelkonstruktion, und es wird dieselbe in Anbetracht der sehr hohen Spannung, welcher ihre Isolation zu widerstehen hat, auf eine sehr scharfe Probe gestellt. Ganz besonders ist die Anlage aber ein Versuch hinsichtlich der Benutzung von Gasmotoren zum Betriebe der elektrischen Maschinen, welche von dem Magistrat ausdrücklich im Hinblick auf die Gasverwendung und behufs Konstatirung des Gaskonsums verlangt wurde, und welche in dieser Ausdehnung bisher noch nirgends stattgefunden hat. Man bedenke nur, zum Betriebe während eines Wintermonates sind allein etwa 3 Millionen Gasexplosionen erforderlich, von denen jede durch einen zwar immer wiederkehrenden, aber nicht ganz einfachen Vorgang einzeln entzündet werden muß. Ich ergreife mit Vergnügen diese Gelegenheit, um dem unter uns anwesenden Erfinder der Gasmotoren im Voraus unsere Dankbarkeit dafür auszudrücken, wenn wir die zum Jahresbetrieb erforderlichen 25 Millionen Explosionen ohne Versager durchbringen werden.



Jeder einzige derselben hat aber sofort eine sehr fühlbare Lichtschwankung zur Folge; würde aber gar einmal die Zündflamme erlöschen — nun, dann bleiben eben die betreffenden 12 Laternen so lange dunkel, bis der Reserve-motor in Gang gebracht und eingeschaltet ist, was einige Minuten beansprucht.

Vor allem möchte ich aber die Herren Vertreter der Presse bitten, bei ihren Berichten doch ein klein wenig diese Schwierigkeiten zu bedenken, und nicht, wie es geschehen ist, wenn einmal einige Lampen etliche Minuten später ordentlich zu brennen anfangen, als die übrigen oder auch einmal ein Stromkreis vorübergehend aussetzen sollte, sofort über einen drohenden Verlust der Popularität oder dergleichen in alle Welt zu berichten. Damit ist Niemandem gedient.

Die Lampen in der Leipzigerstrasse sind also durch konstante kontinuierliche Ströme oder, wie man sie der Kürze wegen und weil heut zu Tage eine Verwechselung mit den gleichgerichteten intermittirenden Strömen der älteren Maschinen wohl nicht mehr möglich ist, auch nennen kann, durch »Gleichströme« betrieben, während bisher die Firma Siemens & Halske die größeren Anlagen mit ihren Wechselstrom-Maschinen ausführte. Daß sie das mit Ueberlegung that und ihre guten Gründe dafür hatte, sollte man meinen, sei wohl selbstverständlich, umsomehr, als bekanntlich sie zuerst Gleichstrom-Maschinen verschiedener Systeme gebaut und auch später damit Anlagen für getheiltes Licht betrieben hat, so z. B. auf der Ausstellung in Halle (1880) und in Paris (1881). Die erstere brennt heute noch dort in der Brauerei des Herrn Rauchfufs, und es wurde mir mehrseitig versichert, daß es sogar die erste gewesen sei, die gut ihre Schuldigkeit gethan hat. Der Gegensatz zwischen Gleichstrom- und Wechselstrom-Licht wurde aber vielfach absichtlich erweitert, ja es wird sogar die Siemens & Halske'sche Differenziallampe mitunter schlechtweg Wechselstrom-Lampe genannt, während der Unterschied doch nur in der Wahl der Maschinen liegt.

Ich habe mich hier schon darüber ausgesprochen, daß es hauptsächlich größeres Zutrauen in die Betriebssicherheit ihrer Wechselstrom-Maschinen war, welches die Firma Siemens & Halske veranlafte, dieselbe zu bevorzugen. Um den Boden für die Verbreitung und Entwicklung des elektrischen Lichtes zu schaffen, galt es damals vor Allem, daß jedes Mißtrauen gegen seine Sicherheit beseitigt wurde. Es durfte demgegenüber die Frage nach etwas mehr oder weniger Lichteffect erst in zweite Linie gestellt werden. Ich kann heute sagen, daß das Zutrauen zu unseren Wechselstrom-Maschinen durch den Erfolg glänzend gerechtfertigt wurde, denn es sind solche nun-

mehr schon 3 und 4 Jahre im Betriebe, ohne daß sie einen Pfennig Reparaturkosten verursacht haben.

Worin lag nun aber der Grund zu einem Mißtrauen in die Sicherheit der Gleichstrom-Maschinen? Zur Beantwortung dieser Frage gestatten Sie mir, daß ich von meinem eigentlichen Thema etwas abgehe.

Außer der früher hier schon erwähnten gefährlichen Einwirkung der Funkenbildung am Kommutator, welche durch richtige Anordnung und Ausfüllung der Zwischenräume mit einer unverbrennlichen Masse so ziemlich beseitigt werden konnte, hat es sich auch herausgestellt, daß die elektrischen Ströme selbst in der Form, in welcher sie in den Drahtpartien des Ankers bei Maschinen mit doppelter Parallelschaltung derselben, also bei den Gramme'schen oder dergleichen und Siemens & Halske'schen Maschinen auftreten, im Stande sind, die Drähte glattweg zu brechen.

Ich will hier die näheren Umstände, unter denen diese wissenschaftlich ebenso interessante als technisch unangenehme und jedenfalls auf eine in dieser Form bisher nicht bekannte Molekularwirkung des elektrischen Stromes zurückzuführende Erscheinung auftritt, nur kurz eingehen, indem zur Veröffentlichung der mit vieler Mühe und großen Kosten diesbezüglich in der Fabrik von Siemens & Halske gemachten, aber noch nicht abgeschlossenen Versuche sich später Gelegenheit finden wird.

Das Brechen der Drähte wird vermuthlich hervorgebracht durch die sehr heftigen Induktionsströme oder elektrischen Stöße, welche in jeder Drahtpartie in dem Moment auftreten, in denen der Strom in ihr plötzlich umgekehrt wird. Es tritt darum auch nur auf bei Maschinen mit hoher Spannung, bei denen diese interne Wirkung sehr stark sein muß. Dagegen ist die Gefahr des Brechens nicht abhängig von dem Grade der Beanspruchung der Drähte durch den dauernd in ihnen erzeugten und nach außen geführten Strom, welcher bei den Maschinen mit niederer Spannung (z. B. für Einzellicht), bei denen das Drahtbrechen nie beobachtet wurde, viel größer ist.

Der Bruch tritt stets an einer bestimmten Stelle ein, und zwar an den Enden der einzelnen Drahtpartien, an welchen die Schleifbürsten dieselben verlassen. Die beiden Bruchenden bleiben zunächst stumpf an einander stehen, und es wird, wenn man den Gang der Maschine rasch genug abstellt, nicht einmal die Baumwolle- oder Seideumspinnung dabei verletzt. Eine Molekularveränderung des Drahtes wurde dabei mit Sicherheit nicht konstatiert. Die Erscheinung tritt zumeist erst ein, wenn die Maschine längere Zeit gelaufen ist, und wiederholt sich dann gewöhnlich nach Reparatur des ersten Bruches öfter. Einzelheiten der Kom-

mutatoranordnung scheinen nicht ohne Einfluß auf dieselbe zu sein, obwohl durch Mehrtheilung des Kommutators nichts Sicheres erreicht wurde.

Als bestes, aber leider kostbares Mittel zur Beseitigung der Gefahr hat sich bis jetzt die Vergrößerung der Maschine bei gleicher Leistungsfähigkeit, die Verdickung des Drahtes auf dem Anker und Vermehrung desjenigen auf den Schenkeln erwiesen, und wurden mit Erfolg in Anwendung gebracht. Die Maschinen für die Leipzigerstraßen-Beleuchtung wurden beispielsweise doppelt so schwer hergestellt, als eine Maschine von gleicher Leistungsfähigkeit, die aber die Erscheinung des Drahtbrechens zeigte.

Ich bin darum auch weit entfernt und möchte darin ja nicht mißverstanden werden, daß ich die Gleichstrom-Maschinen für hohe Spannung, denn solche kommen hierbei überhaupt nur in Betracht, kurzweg als unsicher bezeichnen möchte. Es werden ja auch verschiedene Typen solcher Maschinen, die ich für sehr sicher halte, von der Firma ausgegeben. Es scheint mir nur schwer, die in den Kostenpunkt tief einschneidende Frage, wie groß man eine Maschine für viele Theilungslampen ihrer absoluten Sicherheit zu liebe zu machen hätte, endgültig zu beantworten, umsomehr als der Fehler erst nach langer Betriebszeit sich einstellen kann.

Es ist vorgekommen, daß in der Fabrik von Siemens & Halske eine neue Maschine mit Aufwand großer Kosten Monate lang, auch tagsüber probirt wurde, und sich dabei und dann auch später gut gehalten hat, und trotzdem bei der zweiten genau ebenso gebauten Maschine sich wieder ein Drahtbruch einstellte.

Vielleicht geben diese Mittheilungen den Anstoß, daß auch von anderer Seite zweifellos gemachte ähnliche Beobachtungen veröffentlicht werden, was sehr dankenswerth wäre.

Die eben angeführten Thatsachen beweisen so recht, wie vorübergehende Versuche mit dynamoelektrischen Maschinen, bei denen die einschneidensten aber schließlich doch nur den Fabrikanten bekannten Fragen der Dauerhaftigkeit nicht zu Tage treten, keine Unterlage für die Beurtheilung ihres Werthes abgeben können. Wir sind gerade jetzt vielfach angegriffen worden, weil wir auf der Münchener Ausstellung unsere Maschinen und Apparate nicht zu den dortigen Versuchen hergegeben haben.

Gestatten Sie mir die Benutzung dieser Gelegenheit, um darauf zu erwidern, daß für uns diese Prüfungen nicht von Nutzen sein konnten, denn wir kennen die Eigenschaften unserer Maschinen aus hundertfachen Messungen. Wer jedoch unsere Methoden kennen lernen oder unsere Messungen auf ihre Genauigkeit prüfen will, sei es als Kunde oder aus wissen-

schaftlichem Interesse, oder auch als Konkurrent, der soll uns willkommen sein, er ist hiermit höflichst dazu eingeladen, und es wird ihm Nichts vorenthalten werden.

Dem Herrn aber, welcher es bei Veröffentlichungen von Seiten des Ausstellungs-Komités als »bezeichnende Thatsache« hervorhebt, daß Siemens & Halske die einzigen gewesen seien, welche auf der Ausstellung »die wissenschaftliche Untersuchung ihrer Apparate und Leistungen« nicht genehmigt hätten, möchte ich doch daran erinnern, daß diese Firma auch die einzige ist, in der sozusagen die Heimath der Messungen von dynamoelektrischen Maschinen liegt, indem die Instrumente, welche die exakte Prüfung solcher Maschinen erst ermöglicht haben, sowohl hinsichtlich der elektrischen Fähigkeiten als auch des Kraftverbrauches ihr entstammen.

Ich komme wieder zurück auf unsere Erleuchtung der Leipzigerstrasse und will die Kosten derselben mit denen der anstossenden Gasbeleuchtungen in Vergleich stellen. Von dem Kreuzungspunkte der Leipziger- und Friedrichstrasse aus gerechnet, ist die Leipzigerstrasse eine Strecke weit mit Fritz Siemens'schen Regenerativbrennern von 120 Normalkerzen Leuchtkraft bei 800 l stündlichem Gasverbrauche, die Friedrichstrasse nach Süden zu mit Lacarrièr'schen Ringbrennern (105 Normalkerzen, 120 l), nach Norden zu mit Bray'schen Dreiflamm-brennern (105 Normalkerzen, 120 l) beleuchtet. Die elektrische Beleuchtung haben Siemens & Halske auf ein Jahr in Regie übernommen mit 1 900,5 Brennstunden für 26 040 Mark, macht für die Lampenbrennstunde 38 Pfennige.

Bei der Verschiedenheit der Laternenentfernungen unter einander an den Querstraßen u. s. w. ist das in Betracht zu ziehende Mittel derselben nicht genau festzustellen, ich glaube richtig zu gehen, wenn ich annehme, daß die Gaslaternen dreimal so dicht stehen als die elektrischen; sollte ich dabei einen kleinen Fehler machen, so wird derselbe durch Zugrundelegung der gleichen Zahl bei Berechnung der Leuchtkraft wieder ausgeglichen.

Nimmt man also die von einer elektrischen Laterne bzw. von drei Gaslaternen beleuchtete Grundfläche als Einheit, unter Zugrundelegung des Gaspreises von 13,3 Pfennigen für 1 cbm, welche Siemens & Halske auch für die in den Gasmotoren verbrannte Gasmenge bezahlen müssen, so kostet die Beleuchtung dieser Fläche stündlich

mit Regenerativbrennern . . .	0,32	Mark,
- Lacarrièr'schen Brennern . . .	0,48	-
- Bray'schen Brennern . . .	0,48	-
elektrisch	0,38	-

Die auf die gleiche Bodenfläche entfallende Lichtstärke beträgt bei den Gasbeleuchtungen

bzw. 360, 315, 315 Normalkerzen, bei der elektrischen 880. Für einen genauen Vergleich derselben müßten die Messungen für die elektrischen Lichter unter verschiedenen Winkeln in Betracht gezogen werden, doch dürfte die obige Zahl (880), welche unter einem Winkel von 30° gegen die Horizontale gemessen ist, der mittleren Leuchtkraft entsprechen. Die elektrische Beleuchtung ist demnach ungefähr 2,5 mal so hell als die anstossenden intensiven Gasbeleuchtungen, was der allgemeine Eindruck, den sie macht, auch bestätigt.

Die oben angeführten Zahlen bezüglich der Gasflammen verdanke ich der Güte des Herrn Direktors für das öffentliche Beleuchtungswesen. Sie beziehen sich, wie ausdrücklich bemerkt ist, auf Messungen in der Photometerstube. Wie viel der Unterschied beim Brennen auf der StraÙe, die Ausgaben für früheres Anzünden bei den Regenerativbrennern, die Reinigung und Instandhaltung derselben und der Laternen betragen und obige Kosten der Gasbeleuchtung erhöhen, muß ich den Gasfachleuten überlassen, zu beurtheilen.

Der Preis für das Gas ist mit 13,3 Pfennigen für 1 cbm wohl ziemlich annähernd an den Selbstkostenpreis eingesetzt, dagegen für elektrisches Licht der Preis, für welchen Siemens & Halske es in Regie liefern. Man könnte nun einwenden, daß genannte Firma — wie es z. B. die Jablochhoff-Kompagnie meiner Ansicht nach seiner Zeit in Paris gethan hat — Interesse daran finden könnte, das elektrische Licht für die Leipzigerstrasse unter seinem Herstellungspreise abzugeben.

Ich kann auf das Bestimmteste aussprechen, daß das nicht geschieht, im Gegentheil es ist ganz zweifellos, daß das elektrische Licht beträchtlich billiger hergestellt werden kann, bei Verwendung von Dampfmaschinen statt der Gasmotoren auch noch mit Einschluss der Amortisations- und Verzinsungskosten.

Das elektrische Bogenlicht schafft also durchaus nicht starke Lichtquellen um jeden Preis, sondern es ist im Gegentheil da, wo es sich überhaupt um solche handelt, eine eminent ökonomische Beleuchtungsart. Diese Thatsache ist übrigens auch durch viele andere, Jahre lang im Betriebe befindliche Anlagen zweifellos festgestellt.

Es bleibt mir noch übrig, Einiges über die vielberedete weiÙe oder gar blaue Farbe des Bogenlichtes zu sprechen. Da muß ich nun zunächst hervorheben, daß diese vermeintliche Farbe desselben gar nicht vorhanden ist; denn das elektrische Bogenlicht ist im Vergleich mit dem Tageslicht noch intensiv gelb, wie man sich leicht durch das Photometer oder durch den bloßen Anblick der bei Tage oder in der Dämmerung brennenden Flammen überzeugen kann. Daß es uns Abends weiß oder

bläulich vorkommt, ist lediglich eine subjektive Erscheinung unseres Auges, weil wir von Jugend auf gewöhnt sind, unsere Abende in sehr tiefgelbem Lichte zuzubringen, und das Bewußtsein davon verloren haben. Das Auge sieht überhaupt keine Farben, sondern nur Farbenunterschiede; dies muß Jedem klar werden, der des Abends in der Leipzigerstraße Spaziergänge in den verschiedenartig beleuchteten Theilen derselben unternimmt. Daß absolut genommen, d. h. wenn wir von unserer Gewöhnung, das tiefgelbe Licht angenehm und in Folge dessen das weniger gelbe bläulich zu finden, absehen können, das weißere Licht das schönere ist, scheint mir außer Zweifel zu stehen, und ich kann auch konstatiren, daß es bereits die Ansicht vieler namhafter Künstler ist, welche durch ihren Beruf einen rascheren Blick für Farbenverhältnisse haben. Allerdings muß gesagt werden, daß die Nebeneinanderstellung von tiefgelbem und weniger gelbem Licht befremdend wirkt, wenigstens bei Nutzbeleuchtungen, wo sich der Unterschied auch nicht etwa, wie es sonst wohl der Fall werden könnte, künstlerisch dekorativ verwerthen läßt.

Es ist nun sehr zu beklagen, daß der Kampf der gelben gegen die weißere Farbe, welcher bisher zwischen Gas- und elektrischem Lichte spielte, nun sozusagen in das elektrische Lager selbst hineingetragen ist durch das elektrische Glühlicht, welches ungefähr ebenso gelb ist wie das Gaslicht.

Diese gelbe Farbe des Glühlichtes wird, weil unserer Gewohnheit entsprechend, vielleicht seine Einführung beschleunigen. Es ist aber meiner Ansicht nach falsch, sie als absoluten Vortheil zu preisen. Dieselbe ist vielmehr zu beklagen, weil wir, wenn das Glühlicht Dank seiner Vertheilungsfähigkeit Verbreitung gewinnen wird, keine Aussicht mehr haben, mit Hülfe der elektrischen Lichter die schlechte Gewohnheit unseres Auges, das gelb Abends für weiß hält, loszuwerden. Uebrigens liegt meiner Ansicht nach der Grund für die nicht allgemeinere Verbreitung des Bogenlichtes zum geringsten Theil in seiner uns noch ungewohnten Farbe, sondern darin, daß es zu große Lichtquellen, die man nur vereinzelt brauchen kann, schafft. Darum ist auch die Anlage von Zentral-Maschinenstationen allein für das Bogenlicht erschwert, und solange diese nicht entstehen wollen, auch die Beschaffung desselben für den Einzelnen wegen der Unbequemlichkeit und der viel höheren Kosten der Maschinenanlage im eigenen Hause. Die große Vertheilungsfähigkeit des elektrischen Glühlichtes befähigt dasselbe zweifellos zu größerer Verbreitung. Gelingt es aber, mittels des Glühlichtes die andererseits für eine allgemeinere Verbreitung des elektrischen Lichtes ebenfalls unerläßlichen Zentral-Maschinenstationen ins

Leben zu rufen, ja, dann wird Mancher wieder in Betracht ziehen, daß man, wie oben angeführt, mit Bogenlicht 880 Normalkerzen, mit Glühlicht dagegen nur 130 bis 150 bei Aufwand einer Pferdekraft erzielt, und in Anbetracht dieser Zahlen sich überlegen, ob er nicht in einigermaßen größeren Räumen doch lieber Bogenlicht wählt, sich dann auch wohl an den Farbenunterschied gewöhnen. Jedenfalls sollte das elektrische Glühlicht nicht gegen das Bogenlicht in Kampf geführt werden. Im Gegentheil, gerade in der Vereinigung von Beiden kann die Zukunft unseres ganzen Beleuchtungs Wesens liegen, denn das eine hat die große Vertheilungsfähigkeit, das andere die Möglichkeit der eminent billigen Beschaffung großer Lichtquellen, und jedes derselben die Reinhaltung der Luft und die Feuersicherheit für sich. Bis sich eine solche Zukunft entwickelt, darüber dürften allerdings noch manche Jahre dahingehen.

Geheimer Ober-Postrath Ludewig:

Ueber die Einwirkung der jüngsten Nordlichterscheinungen auf den Telegraphenbetrieb.

Meine Herren! Auf den Wunsch unseres Herrn Ehrenpräsidenten erlaube ich mir mit ein paar Worten die Störungen zu erwähnen, unter denen während einiger Tage in der Mitte dieses Monats der Telegraphenbetrieb im Allgemeinen und namentlich auch der deutsche zu leiden gehabt hat. Die Ursache der Störungen waren die in ihrer Erscheinung nun schon bekannten, in ihrem Wesen aber noch völlig unerforschten sogenannten Erdströme, welche bei Nordlichterscheinungen mit großer Intensität aufzutreten pflegen, und über welche ich mir schon vor etwa zwei Jahren hier einige Mittheilungen zu machen gestattet habe. Die Störungen sind diesmal mit großer Heftigkeit, in weiter Verbreitung und recht andauernd aufgetreten, so daß sich die Telegraphenanstalten, insonderheit auch diejenige in der hiesigen Börse, gezwungen gesehen haben, das Publikum bei der Aufgabe von Telegrammen davon zu benachrichtigen, um späteren Beschwerden über Verzögerungen in der Beförderung vorzubeugen. Da die Störungen sich nicht nur auf die oberirdischen Leitungen beschränkten, sondern sich mindestens in gleicher Heftigkeit, wenn nicht sogar in erhöhtem Maße auf die unterirdischen Leitungen erstreckten, so sind im Publikum Zweifel erhoben worden, ob dieses kostspielige Verkehrsmittel unter solchen Umständen auch wohl seinen Zwecken völlig zu genügen vermöchte.

Ja, meine Herren, nach meiner Ansicht kann dieser Zweifel aus solchem Anlaß nur erhoben werden, wenn man von der Sache eine durchaus irrige Ansicht hat oder Nichts von derselben versteht. Dafs die unterirdischen Leitungen den Einwirkungen der atmosphärischen und tellurischen Elektrizität gänzlich oder auch nur mehr entzogen sein sollten, als die oberirdischen, konnte von vornherein nicht angenommen werden; ich habe mir schon früher hier zu bemerken erlaubt, dafs ich für meine Person in einer die Vorzüge der unterirdischen Leitungen behandelnden Schrift, lange bevor die Ausführung erfolgt oder auch nur geplant war, das Gegentheil als wahrscheinlich hingestellt habe; und die seitdem gesammelten Erfahrungen haben diese Ansicht in vollem Mafse bestätigt. Dies aber thut der Vorzüglichkeit und dem Werthe der unterirdischen Leitungen als Verkehrsmittel durchaus keinen Abbruch. Der grofse und nicht leicht zu überschätzende Vortheil der unterirdischen Leitungen liegt darin, dafs sie mechanischen, äufseren Einflüssen, sowohl zufälligen, durch Stürme, Schnee, Eisbelastung, Beschädigungen der Isolation u. s. w., als auch absichtlichen und böswilligen, jenen ganz und gar, diesen in hohem Grade entzogen sind. Aber den atmosphärischen Gewittern sowohl, wie den tellurischen gegenüber stehen wir allerdings auch im Telegraphenbetriebe noch ziemlich rathlos da.

Was nun die diesmal in Frage stehenden Vorgänge betrifft, so ist es bis jetzt bekannt geworden, dafs in der Zeit vom 12. November an verschiedenen Stellen in Europa, am 12. in Hamburg, Oxoe, Stockholm, Haparanda, am 13. in Kiel, Wilhelmshaven, Hernösand, am 14. in Wilhelmshaven, am 17. in Bremerhaven, an der Nordküste von Frankreich u. s. w. Nordlichter beobachtet worden sind. Auch in Amerika, in ganz Kanada und in den Vereinigten Staaten bis Utah wurden am 17. Nordlichter beobachtet mit sehr erheblichen Störungen im Telegraphenbetriebe; nach Meldungen von der indo-europäischen Telegraphenlinie haben gleiche Störungen auch in Erivan stattgefunden. In Deutschland wurde der Telegraphenbetrieb durch die früheren Nordlichter dieses Monats nicht beeinflusst; erst am 17. traten die Störungen auf, welche den internen Verkehr nicht minder, als die Verbindungen mit allen telegraphisch verbundenen Nachbarstaaten erheblich beeinträchtigten. Es lassen sich hierbei ziemlich deutlich drei Phasen erkennen. Der erste elektrische Sturm erhob sich etwa um 11 Uhr V. und währte bis 1 Uhr N. Zwischen 1 und 4 Uhr N. trat eine Zeit der Beruhigung ein, welche von einer neuen, bis nach 7 Uhr N. währenden Bewegung gefolgt war.

An dem ersten Sturme waren nach den bis jetzt vorliegenden Meldungen die Leitungen

in den Ober-Postdirektionsbezirken Karlsruhe, Strafsburg, Metz, Trier, Aachen, Cöln, Hannover, Bremen, Oldenburg, Kiel, Cassel, Erfurt, Halle, Berlin, Frankfurt a. O., Cöslin, Leipzig und Liegnitz theilhaftig; auch die Kabel nach England (Lowestoft und Valentia) waren gestört. Für die Zeit von 1 bis 4 Uhr N. liegen Störungsmeldungen nur aus den Bezirken Metz, Trier, Cöln und Frankfurt a. O. vor. In Trier sind spätere Störungen nicht mehr beobachtet worden, in den drei anderen Bezirken aber, sowie in Karlsruhe, Strafsburg, Aachen, Hannover, Bremen, Oldenburg, Kiel, Erfurt, Halle und Liegnitz machten sich die Erdströme in heftigerer Weise auch wieder nach 4 Uhr N. geltend.

Diese Uebersicht hat nur insofern Anspruch auf Vollständigkeit, als alle vorliegenden Berichte berücksichtigt worden sind; es werden aber voraussichtlich noch mehr Berichte¹⁾ eingeht, und einige ausführlichere Meldungen sind sogar schon in Aussicht gestellt.

Aufser dem allgemeinen Vorkommnisse läfst sich auch diesmal für die Sache wenig Aufklärung aus dem eingegangenen Material schöpfen; es handelt sich überall um fremde Ströme von verschiedener, wechselnder Intensität und Richtung, welche in den längeren Leitungen mit weit von einander entfernten Erdplatten, unter welchen von verschiedenen Seiten die unterirdischen besonders hervorgehoben werden, andauernde und heftige, in den kurzen Leitungen weniger bedeutende, zum Theil gar keine Störungen veranlafst haben. Hier und da wird bemerkt, dafs die Leitungen in west-östlicher Richtung mehr zu leiden gehabt hätten als die süd-nördlichen; indessen läfst sich die Behauptung beim Vergleiche der verschiedenen Beobachtungen nicht als zweifellos und keineswegs als allgemein gültig erweisen. Im Allgemeinen scheinen allerdings die westlichen Bezirke heftiger angegriffen worden zu sein, und es macht hierbei nur der Bezirk Frankfurt a. O. in östlicher Lage eine Ausnahme. Der Bezirk Berlin ist mit seinen langen durchgehenden Leitungen selbstverständlich überall in Mitleidenschaft gezogen worden. An einzelnen Stellen, namentlich zwischen Hannover und Bremen, sind einzelne Leitungen durch Herstellung metallischer Schleifen mit Ausschluß der Erdleitungen unter Verwendung von Parallelleitungen mit gutem Erfolge im Betriebe erhalten worden. Aus Schweden wird berichtet, dafs man dort nicht ohne Erfolg unter Ausschaltung der Batterien die Erdströme zum Telegraphiren nutzbar gemacht habe. Die Möglichkeit hierzu ist u. U. gewifs nicht ausgeschlossen; polarisirte Apparate sind hierbei natürlich nicht verwendbar, aber auch bei an-

¹⁾ Die früheren Meldungen sind bis jetzt u. A. noch durch solche aus Darmstadt, Arnberg, Frankfurt a. M., Munster u. s. w. ergänzt worden.

deren Apparaten wird eine den Anforderungen der Telegrammbeförderung genügende Sicherheit schwerlich angenommen werden können. Die Erdströme sind in Bezug auf Intensität und Richtung zu wechsellvoll, und bei dem Uebergang aus einer Richtung in die andere wird der Nullpunkt so häufig passiert, daß die Regulierung der Apparate sich sehr schwierig gestalten muß und die Entstellung der einzelnen Morsezeichen kaum ausbleiben kann.

Seitens der Beamten der vereinigten deutschen Telegraphengesellschaft in Emden ist gelegentlich von Kabelmessungen der Erdstrom als positiv in der Richtung von Westen nach Osten und seine Intensität gleich der von 92 Daniell-Elementen bestimmt, auch sind dort für kurze Zeiten die Erdströme unter Anwendung des *Siphon Recorders* in Kurven auf dem Papierstreifen verzeichnet worden; es fehlen hierbei aber die Angabe der Nulllinie und weitere Details, so daß sich auch hier nicht viel gewinnen läßt. Nur die Angabe der Stärke des Stromes findet auf dem Streifen eine gewisse Bestätigung, weil die Ausweitung der Kurve die für die Schrift mittels der Batterieströme bewirkten Ausschläge bei weitem übersteigt und nicht nur die ganze Breite des Papierstreifens einnimmt, sondern auch den Rand desselben an mehreren Stellen überschreitet.

Auf die bisherige Weise läßt sich nicht hoffen, durch die Beobachtungen der Telegraphenanstalten bei Störungen durch Erdströme in Folge von Nordlichtern Material zu erhalten, welches für das eingehendere Studium der hier vorliegenden Fragen verwerthet werden könnte. Hierzu sind mindestens ähnliche Beobachtungen und Aufzeichnungen erforderlich¹⁾, wie sie die Reichs-Telegraphenverwaltung eingeführt hat für einige Stunden an den sog. Terminstagen der Polarexpeditionen, deren Programm bekanntlich auch das Studium der einschlagenden Fragen umfaßt. Wegen des Mangels an geeigneten Instrumenten bei der Mehrzahl der Telegraphenanstalten und wegen der Schwierigkeiten, denen die Aufrechterhaltung des Betriebes gerade während der für die Beobachtungen günstigsten Zeiten unterliegt, ist es allerdings nicht möglich, Ergebnisse zu erzielen, wie sie bei den regelmäßigen Terminbeobachtungen gewonnen worden sind; die Stromkurven, welche bei diesen regelmäßigen Beobachtungen sowohl aus den Beobachtungszahlen an verschiedenen Orten (an den beiden Endpunkten derselben Leitungen) reduziert und konstruiert wurden, wie auch die für Parallelleitungen stimmen nämlich so vorzüglich in Bezug auf Zeit- und Intensitätsangaben überein, daß man dem Beobachtungspersonal nur volles Lob spenden kann, und

diese sind schon eher geeignet, um als Unterlagen für weitere Schlüsse zu dienen. Beispielsweise ließen die Kurven für den 2. und 3. Oktober deutlich erkennen, daß, wie es während der Beobachtungszeiten bisher fast stets sich gezeigt hat, auch diesmal im Allgemeinen ein positiver Strom von Berlin in den Richtungen nach Hamburg (NW.), nach Thorn (ONO.) und nach Halle (SW.) ausgegangen ist; der Strom nach Halle war allerdings mehrfach, der nach Thorn auch noch, aber weniger in der Richtung wechselnd. Ferner zeigen die Kurven vom 2. Oktober schon etwas größere Ausweitungen, die Kurven vom 3. Oktober lassen aber durch die starken und wechselnden Ausweitungen deutlich aufsergewöhnliche Einwirkungen erkennen. Ich sprach gelegentlich dem Direktor der hiesigen Sternwarte, Herrn Professor Förster, gegenüber die Vermuthung aus, daß hiernach in der Nähe von Berlin die Ursache einer aufsergewöhnlichen Elektrizitätserregung bestanden zu haben scheine, welche die gleiche Polarität der von hier aus beobachteten Erdströme veranlaßt habe. Herr Professor Förster theilte mir hierauf mit, daß in der That in der Nacht vom 2. zum 3. Oktober ein Nordlichtbogen über Deutschland beobachtet und bestimmt worden sei, und stellte mir weitere, mir aber bis zu dem heutigen Vortrage leider noch nicht zugegangene Detailangaben in Aussicht.

(Bemerkung: Nachträglich theilt mir Herr Professor Förster mit, daß in der genannten Nacht ein Polarlichtbogen beobachtet worden ist, welcher über Mitteleuropa in der Höhe von etwa 120 km und etwa 40 km südlich von Berlin zwischen Halle und Magdeburg, sowie etwa 33 km nördlich von Köln zwischen diesem Ort und Amsterdam hindurchgezogen ist. Diese Orientirung folgt, nach der weiteren Mittheilung, mit großer Sicherheit aus etwa acht Beobachtungen, welche zwischen Budapest und Groningen (Niederlande), sowie zwischen Landsberg a. W. und Evreux bei Paris angestellt sind. Herr O. Jesse an der Berliner Sternwarte hat den Lichtbogen berechnet. — In Budapest hatte er eine Höhe von 10° im Norden, in Breslau eine Höhe von 39° im Norden, in Berlin eine Höhe von 75° im Süden, in Groningen eine Höhe von 29° im Süden.)

Ohne weitere Schlüsse an die vorstehenden Angaben anknüpfen zu wollen, darf es jedenfalls als ein glücklicher Umstand bezeichnet werden, daß auf den deutschen Telegraphenlinien am 2. und 3. Oktober so genaue Beobachtungen stattgefunden hatten, welche die Einwirkung eines Nordlichtes auch ohne eigentliche Betriebsstörungen erkennen ließen. Ähnliches läßt sich von den Instrumenten, auf welche

¹⁾ Ueber diese Beobachtungen und einige der bisher durch dieselben erzielten Ergebnisse ist in den Notizen aus der elektrischen Konferenz in Paris von dem Verfasser referirt worden.

die Mehrzahl der Telegraphenanstalten beschränkt ist, nicht erwarten; für außergewöhnliche, stark influenzierende Nordlichter aber wird man auch bei vielen Telegraphenanstalten ohne jeden Kostenaufwand brauchbarere Resultate erzielen können, wenn nur die Beobachtungsmethode einheitlich geregelt wird. Es soll dieserhalb in der nächsten Zeit ein Vorschlag an betreffender Stelle unterbreitet werden, und da es sich so glücklich trifft, daß die Ehrenpräsidentschaft des elektrotechnischen Vereins und die oberste Leitung der Telegraphenverwaltung in derselben Hand vereinigt sind, so läßt sich schon deshalb auf eine günstige Aufnahme des Vorschlages hoffen. Der Herr Ehrenpräsident des Vereins wird, wie schon bisher, so gewiß auch ferner die von dem Vereine befürworteten wissenschaftlichen Aufgaben und Bestrebungen als Staatssekretär des Reichs-Postamts gern unterstützen, insoweit dies ohne Beeinträchtigung des Telegraphenbetriebes geschehen kann. Unter diesen Umständen läßt sich hoffen, daß sich ein besseres Material für das Studium der Nordlichter bei künftigen Telegraphenbetriebsstörungen ergeben wird, als es seither aus den eingegangenen Berichten geschöpft werden konnte. Und wenn ich nun auch als Telegraphenbeamter auf die Wiederkehr solcher Störungen recht gern verzichten möchte, so muß ich als Mitglied Ihres Erdstromkomité's doch beinahe die baldige Wiederholung wünschen, um thunlichst bald die Brauchbarkeit des zu erwartenden Beobachtungsmateriales der Beurtheilung unterbreiten zu können.

BERICHTE ÜBER DIE AUSSTELLUNG IN PARIS.

Die Feldtelegraphen und sonstige Anwendungen der Elektrizität für Kriegszwecke.

Vollständig ausgerüstete Feldtelegraphen waren auf der Pariser elektrotechnischen Ausstellung von Seite der amerikanischen, belgischen, französischen, österreichischen und schwedischen Kriegsverwaltung vorgeführt. Auf Kriegszwecke abzielende Einrichtungen liefs fast keine der vorhandenen Abtheilungen vermissen.

Die amerikanischen Feldtelegraphen-Einrichtungen lassen an Einfachheit nicht viel zu wünschen übrig, sie sind aber bei dieser ihrer urwüchsigen Beschaffenheit sehr zweckmäfsig ausgestattet. Der Stangenwagen enthält aufser den Holzstangen noch die zum Setzen derselben nöthigen, äufserst fest aussehenden Werkzeuge mit langen Handhaben in passender Form und Gröfse. Die Stationswagen, zwei an Zahl, sind mit herabzurollenden, wasser-

gedichten Decken zum Schutze gegen Regen versehen. Bei heiterem Wetter ist der Wagen blos mit einer Dachleinwand bedeckt. Die Tische und Sitze im Innern des Wagens sind zum Aufklappen eingerichtet; die Apparate, die Drahtrollen und die Laternen sind darin recht zweckmäfsig untergebracht. Die Apparate sind die in den nordamerikanischen Freistaaten allgemein und in England häufig verwendeten Klopfer (Sounder). Unter dem Stangenwagen befindet sich ein Löthofen von etwas veralteter Form und ziemlich ausgreifenden Abmessungen. Die Drahtrollen sind nicht aufgespult, sondern in jener ursprünglichen Anordnung, wie sie im Handel vorkommen. Im Gebrauchsfall werden dieselben auf eine Trommel gesetzt, durch deren hohle Axe ein Querholz am rückwärtigen Theile des Drahtwagens gesteckt wird; von hier rollt sich die Leitung beim Vorfahren ab; beim Abtragen der Linie wird dieses Querholz und mit ihm die Trommel vermittelt einer Uebertragung von der hinteren Radaxe aus zum Aufwickeln des Drahtes veranlaßt. Im grofsen Ganzen sieht man es der Einrichtung an, daß sie seit dem Successionskriege keine besonderen Wandlungen in verbesserndem Sinne durchgemacht hat.

Der Draht, wie er im amerikanischen Felddienste gebraucht wird, besteht aus einem Stahldrahte von 1,2 mm und einer Kupferhülle von 0,3 mm; man setzte bei einer solchen Composition gröfsere Leitungsfähigkeit voraus; es wird jedoch ausserdem auch 2 mm Eisendraht angewendet. Das Feldkabel der Amerikaner hat einen Stahldraht, um welchen herum vier Kupferdrähte gewunden sind. Als isolirende Hülle ist Kautschuk verwendet, ein Material, welches bekanntlich weniger den Einflüssen der Nässe widersteht, als Guttapercha.

In der reichlich ausgestatteten belgischen Abtheilung war auch die Kriegstelegraphie ausgiebig vertreten; wir bemerken sogleich, daß die optische Signalisirung mit dem elektromagnetischen Telegraphen hier in Verbindung gebracht ist. Flaggen, Fackeln und Raketen sind in dem grofsen Stationswagen, dessen Gewicht und Gröfse den guten Strassen in ebenem Terrain angepafst sein mag, vertreten.

Der hintere Theil des Wagens wird durch zwei Thürflügel geschlossen, welche, geöffnet, das in zwei gröfsere Räume abgetheilte Innere desselben zu überblicken gestatten. Der vordere Theil enthält den Apparattisch sammt Batteriekasten und sonstigem Zubehör; der hintere hat sechs Kabeltrommeln zu 1 km Kabelleitung; das Kabel von derselben Zusammensetzung, wie es, in der österreichischen Armee zuerst eingeführt, bei den Feldtelegraphen fast aller übrigen Staaten Eingang gefunden hat.

Zwei Eisenstützen mit Höhlungen zum Einlegen der Trommelaxe sind hart am rückwärti-

gen Rande des Wagenbodens angebracht; das Kabel rollt sich hier beim Vorfahren selbstthätig ab. Das Aufwickeln geschieht mittels einer an die Kabelaxe anzusetzenden Kurbel.

Die Seitenwände des Wagens enthalten Stützen und Sitze zum Anbringen der Flaggen für die optische Telegraphie und zum Abbrennen der Raketen.

Von dem sogenannten Materiale fanden wir in dem Stationswagen noch folgendes vor: Am vorderen Wagenende, unter dem Bock, zwei Kabelrollen, je 1 km Leitung enthaltend; nächst dem linken Vorderrade die Vorschlageisen zur Herstellung der Löcher in der Erde; am hinteren Wagenende hängt unterhalb desselben ein Wassereimer zum Füllen der Erdlöcher und für Herstellung der zur guten Erdleitung benötigten Feuchtigkeit. An schicklichen Stellen sind noch die Bestandtheile des sehr voluminösen Draht- und Kabelkarrens angebracht. Im Innern des Wagens bemerkt man noch anderes leicht anbringbares Geräth, auch zwei wohlgepolsterte, rindlederne Handschuhe.

Hinter dem Kutscherbock ist der zweiseitige, mit gutem Lederdache versehene Raum für zwei Beamte, die auch mit zwei Karabinern zur Vertheidigung versehen sind.

Der neben dem Stationswagen stehende Kabelkarren läßt ebenfalls eine Verwendung nur in gutem Terrain zu; nur ausgezeichnete Wege gestatten ein Fortkommen mit diesem Vehikel. Auf demselben befanden sich drei Kabeltrommeln, ein leicht transportabler Apparat, ein Lederbehälter und eine ebenso wohlversorgte Leclanché-Batterie, sowie ein kleiner Wassereimer.

Material- und Stangenwagen waren nicht ausgestellt; doch verdanken wir den Mittheilungen des Kapitän Malevé, dem die ausgestellten Gegenstände in Hut gegeben waren, über diese fehlenden Objekte die unten folgenden Mittheilungen. Zum Drahtwagen gehört ein kleinerer Karren, welcher eine 3 km lange Kupferdrahtrolle trägt. Der Drahtwagen selbst faßt acht solcher Rollen, somit 24 km sogenannten offenen Leitungsmaterials. Der Stangenwagen enthält 200 Holzstangen von 4 bis $4\frac{1}{2}$ m Höhe; dieselben sind mit Ebonisolatoren versehen und einige darunter haben Spannköpfe, welche letztere nach je vier gewöhnlichen Stangen oder in Wendepunkten der Linie angewendet werden. Die Schiftung der für Straßsenübersetzungen bestimmten Stangen geschieht durch eigenthümliche Bügel, deren Spannung durch Keile bewirkt wird.

Von dem transportablen Vorpostentelegraphen, welcher nächst dem Stationswagen auf einem kleinen Tische stand, waren auch in der englischen und deutschen Abtheilung Exemplare ausgestellt; es ist das der nach Buchholtz' Angaben konstruirte tragbare Morse-Apparat.

In der erwähnten Abtheilung waren Siemens Brothers und Siemens & Halske die Aussteller. Beschrieben sind die bezw. Apparate in Buchholtz' Kriegstelegraphie und in dieser Zeitschrift (I, S. 164).

Der Stationswagen des belgischen Feldtelegraphen wird von sechs Pferden gezogen; der Kabelkarren nimmt die Zugkraft zweier Menschen reichlich in Anspruch.

In den Einzelheiten der verschiedenen Geräthe und Vorrichtungen fand sich hervorragend Bemerkenswerthes nicht vor; nur sei eine Kabelverbindung erwähnt, welche dem langwierigen Anschließen zweier Kabel während der Feldoperation vorbeugen soll. Diese Verbindung hat ein Metallstück zur Grundlage, das an die Kabelenden sorgfältig angelöthet ist. Dasselbe bildet ein Zylindersegment, entstanden durch einen gegen die Zylinderaxe geneigt geführten Längsschnitt; der Zylinder ist an dem der Löthstelle näheren Theile voll, und es verläuft der Schnitt gegen das Ende flach; zwei solche Metallstücke werden durch Dorn und Höhlung ineinandergepaßt und durch eine darüber zu schiebende Metallnufs fester geschlossen; das Ganze erhält durch eine Weichgummihülse eine etwas unsichere Isolation; wie denn überhaupt diese Art Verbindungen, so wünschenswerth sie im Interesse rascher Arbeit im Felde wären, entweder mangelhaft im Kontakt oder in der Isolirung und unzuverlässig im Zusammenschluß und beschränkt in ihrer Dauer sich erweisen.

In reichhaltigster Entfaltung zeigten sich die Gegenstände der französischen Feldtelegraphie; unter all den ausgestellten Wagen waren die französischen nach den belgischen die schwersten; dieselben sind erst im Jahre 1881 eingeführt worden, hatten somit in keiner Weise die Weihe der Erfahrung erhalten; soviel man aus dem äußeren Bau und der Eintheilung entnehmen konnte, zeigten sie eine ziemliche Schwerfälligkeit.

Die Wagen sind: 1. Stationswagen; hierzu 2. ein Geräthwagen, welcher zugleich die Schreibgegenstände und Werkzeuge zur Reparatur enthält; 3. der Kabelwagen zum Abrollen der Kabel; 4. zweirädrige Stangenwagen; 5. leichte Personenwagen; und 6. Stationswagen für die Linien zweiter Ordnung, welche dem Etappendienst und der Verbindung mit dem stabilen Netz gewidmet sind. Diese Zersplitterung und Vielfältigkeit dürften die Verfügung über das Stations- und Linienmaterial sehr beeinträchtigen. Die Ausstellung führte nur die beiden ersten, olivengrün lackirten, sehr solid gebauten Wagen vor.

Der Materialwagen enthält die in der französischen Armee üblichen Pionierwerkzeuge, Kabel und bloßen Draht, Taue, Leinwand, getheerte Bänder, Guttapercha, Einführungsrohre von

Kautschuk, Einführungsdrähte, Stangen, Vorschlagpflocke, Schlägel, kurz, alle zum Bau einer Leitung nöthigen Gegenstände. Der zerlegbare Drahtkarren, welcher auch zum Abrollen von Kabeln dienen kann, ist mit einem Vorgelege versehen. Am Vordertheile des Materialwagens befindet sich ein Morse-Apparat und eine tragbare Batterie zur Prüfung der Linie bei hergestelltem Leitungsbau oder während desselben.

Die Stangen sind theils in einander schiebbar, wie die Angelruthen, und mit Ebonitisolatoren versehen, theils sind es gewöhnliche Stangen von Holz; im Allgemeinen will man in Frankreich den Gebrauch des Drahtes ganz auflassen und nur Kabel anwenden. In anderen Staaten befürwortet man wieder die weitgehendste Anwendung offener Leitung; zu diesen letzteren gehörte eine Zeit lang insbesondere England; es ist sehr schwer, ein erklärendes Prinzip für diese Anschauungen aufzufinden; der Kulturzustand der supponirten Kriegsschauplätze reicht zur Begründung dieser Geschmacksrichtungen nicht hin.

Der Stationswagen ist so eingerichtet, daß er im Nothfall auch zum Herstellen einer kurzen Leitung genügendes Material enthält. Die Morse-Apparate, auf Ruhe- und Arbeitsstrom stellbar, sind mit etwas komplizirter Schaltung versehen. Die Batterie ist von Leclanché, die in Frankreich der weitverbreitetsten Benutzung sich erfreut.

Der Apparattisch steht längs der Seitenwand, senkrecht zur Wagenaxe; an der anderen Seitenwand sind die Sitze. An der Rückseite können zwei Ansätze zur Aufnahme der Draht- oder Kabelrolle aufgerichtet werden. Der Stationswagen hat, beladen, das Gewicht von 1400 kg, was offenbar sehr hoch genannt werden muß.

Der französische Staats-Telegraphenbeamte Gras hat für Kriegszwecke einen Klopfer (»Parleur«) ersonnen, welcher durch einfache Hebelbewegung die Umschaltung des Apparates von Ruhe- auf Arbeitsstrom, von einer einfachen Mittel- oder Endstation auf Uebertragung bewirkt. Durch eine ähnliche Umstellung ist es auch leicht, die Parallelschaltung der Spulen vorzunehmen; dies soll den »Parleur Gras« befähigen, sich in feindliche Leitungen einzuschalten, ohne daß die fremden Endstationen, wegen des unbedeutenden Widerstandes, der durch den Apparat hinzukommt, etwas davon merken müßten.

Der Apparat hat sehr kleine Abmessungen und kann bequem, sammt einem Erddraht und einem Drahte zum Anknüpfen an vorhandene Leitungen, bei sich getragen werden.

Die beiden österreichischen Feldtelegraphenwagen boten sich schon dem äußeren Anblicke nach sehr vorthellhaft dar. Es ist der eine davon ein Stationswagen, der andere der Materialwagen; ersterer enthält zwei Apparat-

kästchen, in welchen die auf Tafeln befestigten Morse (mit Relais) sammt Zubehör sich befinden; mehrere Kästchen mit Schreibrequisiten, Laternen, Leuchter, verstellbare Lampen, Batterien sammt Quecksilbersalz, Erdplatte, ein Kabel u. s. w. Die Vertheilung dieser vielen Gegenstände auf den verhältnißmäßig sehr kleinen Raum ist die denkbar beste. Unter dem Kutscherbock befinden sich die Räume zum Unterbringen der Beamtenkoffer, während das mit einem Eisenrahmen eingefasste Dach ebenfalls zur Aufnahme verschiedener Objekte dienen kann.

Der Materialwagen, zu dessen Fortschaffung ebenfalls vier Pferde bestimmt sind, wie zu der des Stationswagens, enthält das zur Errichtung der Leitungen nöthige Material. Dasselbe unterscheidet sich nicht wesentlich von dem anderer Länder. Nur die Stangen sind von dem zum Transport ebenso wie zum Hantiren mit denselben sehr geeigneten, allerdings etwas kostspieligen Bambusrohr. Vier Kabel- und drei Drahtrollen sind, die ersteren in einer Einsenkung des oberen, die letzteren in einem Kasten des unteren Wagentheiles, ganz zweckmäßig untergebracht. Die Karre zum Ab- und Aufrollen der Leitung ist zerlegbar und ihre Theile hängen an Eisenbügeln zu beiden Seiten dieses Wagens. Zu den Apparaten gehören noch die amerikanischen Taschen-sounders, welche dem leitungsbauenden Beamten zur Prüfung des Linienzustandes und sonst da im Felde dienen, wo man einen vollständigen Morse nicht mitnehmen kann.

Wir haben schon an anderer Stelle der schwedischen Abtheilung in der elektrotechnischen Ausstellung als einer mustergültigen gedacht; dieses Urtheil kann man auf den, in seiner Vollständigkeit vorgeführten Feldtelegraphen dieses Staates ausdehnen. Die verschiedenen Dienstzweige der Telegraphie erfreuen sich in Schweden einer ihr Gedeihen sehr fördernden Pflege seitens der betreffenden Vorstände.

Die beiden Wagen, welche eigentlich zweirädrig sind, können durch eine sinnreiche Vorrichtung in einen einzigen vierrädrigen verwandelt werden. Die konstruktive Fürsorge, die an allen Theilen sichtbar wird, erstreckt sich auch noch auf die selbstthätige Bremse, welche dann zu wirken beginnt, wenn das Gespann am Deichselende beim Zurückhalten einen Druck während eines Momentes ausübt.

Was einigermaßen befremdet, ist der Mangel an Rücksicht gegen die Witterungsverhältnisse, der sich in den Einrichtungen des schwedischen Feldtelegraphen ausspricht. Das Zelt, welches neben den beiden Wagen stand, kann die arbeitenden Beamten unmöglich genügend gegen die nordischen Winde schützen; es muß daher angenommen werden, daß auch die phy-

sische Tüchtigkeit des Personals in Schweden den sonstigen Vortrefflichkeiten des Telegrapheninstitutes entspreche. Das Kompendiöse aller Apparate und Behelfe läßt nichts zu wünschen übrig. Die Befestigungsweise der Zelt- und Ankerschnüre bei den Stangen der Leitung ist seemännischem Brauch entnommen. Ein Holzbügel, zweimal durchbohrt, spannt die durchgezogenen Schnüre und wird dann zwischen dieselben gesteckt, so daß die Reibung ihn festhält. Außer den Morse-Apparaten, welche, wie bei den Feldtelegraphen Frankreichs und Belgiens, Blauschreiber sind, gab es da auch Telephone von Siemens mit Anruftrompete.

Der Kabelwagen enthält drei Kabel und vier Drahttrommeln; dieselben sind insgesamt quer zur Länge des Wagens, parallel zur Wagenaxe eingelagert. Der vorzügliche Eisendraht besteht eigentlich aus drei einfachen Adern von 0,5 mm Durchmesser; die Stangen bestehen aus zwei Theilen, wovon die untere mit dem Eisenschuh zum Einrammen in die Erde, die obere mit einem Eisenringe zum Umfassen der unteren an geeigneter Stelle versehen ist. Mittels einer Schraube können beide Theile an einander befestigt werden.

Die Versicherung an Ankerpföcke in Biegungen der Leitung wird durch dünne, aber sehr feste Schnüre auf die vorerwähnte Weise bewirkt.

Das Aufrollen von Draht und Kabel geschieht folgendermaßen: Das eine Hinterrad hat eine Riemscheibe. An der verlängerten Axe der Kabeltrommel sitzt eine kleinere Scheibe; die Nabe dieser Trommel ist ausgezackt und, wenn dieselbe festgehalten wird, so müßte sich die Trommelaxe drehen. Dieses Festhalten geschieht durch Anpressen einer analog ausgezackten Handhabe gegen die Nabe, wobei zugleich ein Gummikörper gegen den Reifen des Wagenrades gedrückt wird.

Die so bewirkte Kuppelung bringt mittelst des die beiden Scheiben umfassenden Riemens die Trommel zur Rotation und zum Aufwickeln der Leitung. Ganz dieselbe Vorrichtung findet sich bei den englischen Feldtelegraphenwagen.

Das System der zweirädrigen Wagen mit ihrer Zusammenfügbarkeit zu einem einzigen soll auch in der russischen Armee eingeführt worden sein, von deren Feldtelegraphie man übrigens auf der ganzen Ausstellung nichts wahrnahm, als eine für Beleuchtungszwecke im Felde dienende große elektrische Lampe, wie sie Siemens & Halske, dann das französische Kriegsministerium und Sautter & Lemonier ebenfalls ausgestellt hatten; doch waren hier zwei Dynamomaschinen für eine Lampe montirt. Bei Kuppelung beider erhält man ein Licht von 14 000 Kerzen.

Der letzte russisch-türkische Feldzug hat die Schwerfälligkeit solcher Gefährte, wie der bel-

gische und französische Wagen, in minder kultivirten Ländern bewiesen und zu obiger Aenderung geführt. Die Vertheilung von Apparaten und Geräthen beim schwedischen Feldtelegraphen ist folgende: Der sogenannte Stationswagen hat zwei Apparate (für je zwei Stationen), ein Zelt und die Gestelle für Apparate, sowie Feldsessel, Telephone u. s. w.

Der Stangenwagen hat 150 Stangen der beschriebenen Art, dann die Mauerträger und die Bauwerkzeuge. Der Drahtwagen trägt die benannten sieben Trommeln, welche an die 10 km Leitung enthalten.

Endlich ist noch der Reservewagen mit Pferdefutter, Nahrungsmitteln für die Mannschaft, Wagenrädern zu allfälligem Ersatz u. s. w. da. Zum Auslegen des Drahtes und der Kabel in jenem Terrain, wo man mit dem Wagen nicht durchkommt, werden zwei Mann kommandirt, welche die Trommel wie einen Tornister vorn an einem sehr soliden Riemenzeuge tragen.

Tragbare Telegraphenstationen, mehr oder minder Abweichungen von dem Buchholtz'schen Modell, fanden sich an verschiedenen Stellen des Industriepalastes; hierunter sind die Telegraphenapparate von Manganot und Trouvé in sehr hübschen, kompendiösen Formen zu erwähnen. Ersterer Aussteller stattete eine Kautschukfigur mit allem Rüstzeuge seines tragbaren, mit Induktionsströmen zu betreibenden Morse-Apparates aus; nebenbei trug dieser Gummimann 4 km eines sehr mobilen Kabels und Telephone. Trouvé's Taschenklopper war in Dosenform gearbeitet; die Metallhülle des Sounders vermehrt die Resonanz der Zeichen. Gaiffe stellte seine bekannten kleinen Elemente aus, die er für den Feldgebrauch empfiehlt.

Spanien hatte einen Taschenapparat von Echenique ausgestellt, welcher durch eine einfache Umstellung zu einer Mittel- oder Endstation verwandelt werden konnte. Ordúna y Muñoz, der spanische Kommissär der Ausstellung, hatte sogar sein Duplexsystem für militärische Zwecke dienlich erachtet und ausdrücklich auf solche Verwendung hingewiesen; es unterliegt keinem Zweifel, daß die Gegenseprechmethode für den Felddienst in keiner einzigen ihrer überaus zahlreichen Formen tauglich ist. Das System Ordúnas wird hiervon schwerlich auszunehmen sein.

In der italienischen Abtheilung stellten Racagni und Guglielmi einen tragbaren Morse-Telegraphen mit Telefonen, welche zugleich als Morsetaster und Empfänger dienen können, aus. Die Morse-Apparate sind Blauschreiber; die Batterien bestehen aus Elementen von Gaiffe, welche, gestürzt, Strom geben, und die nur umzukehren sind, wenn sie außer Gebrauch gesetzt werden sollen. Die Leitung besteht aus einem Kabel, welches, in drei Rollen zerlegt, 3 km lang ist. Die Apparate sind

sammt dem Kabel in einem Kasten, der wie ein Tornister auf dem Rücken getragen werden kann, untergebracht. Die Telephone enthalten in der Handhabe einen Elektromagnet, welcher, auf die Membran wirkend, ein dauerndes Rasseln hervorbringt. Die Pausen in demselben bezeichnen die Striche und Punkte des Morse-Alphabets, welche für Gehörleser deutlich wahrnehmbar sind. Der Telegraphist muß somit zugleich mit dem Träger seines Apparates gehen; für die Mannschaft selbst wird derselbe darum nicht leicht brauchbar werden, weil die Anforderungen, die das System an den Mann stellt, weit über das Begriffsvermögen desselben gehen werden.

In dem oberen Stocke des Industriepalastes waren Bréguet'sche Zeigerapparate, für den Felddienst der griechischen Armee eingerichtet, ausgestellt.

Wir wollen nur noch kurz die hervorragendsten Gegenstände der auf Kriegszwecke angewandten Elektrizität anführen.

Unter den elektrischen Reibungs-Minenzündapparaten ragten die vom K. K. österreichischen Reichs-Kriegsministerium ausgestellten hervor. Von denselben waren Kopien durch die Société Générale de Dynamite im oberen Geschoß des Palastes und noch welche von Charles Wolf in Paris (nach Bornhardt) ausgestellt; der Amerikaner Mowbray produzierte ab und zu ebenfalls Zündeffekte, welche aus der in einem geheimnißvoll verschlossenen Fäßchen enthaltenen Reibungs-Elektrismaschine hergeleitet wurden. Alle die erstgenannten Apparate haben zu Bestandtheilen Scheiben oder Zylinder von vulkanisirtem Kautschuk, Reibzeug von Pelz, eine Leidener Flasche als Kondensator, hygroskopische Stoffe zum Aufsaugen aller Feuchtigkeit und hermetisch geschlossene Kästen mit Metallbeschlag, der die Ableitung zur Erde vermittelt; die Entladung wird durch Druck auf einen Messingknopf und dadurch hergestellte Annäherung des Entladens an die innere Belegung bewirkt. Die Unterschiede der einzelnen Konstruktionen bestanden in mehr oder minder hervortretenden Abweichungen in der Gestaltung des Kondensators, der geriebenen Platten, der Gehäuse und auch der Zünder.

Zu galvanischen Zündungen bedient man sich, soweit die Ausstellung zu diesem Ausspruche berechtigt, der Leclanché-, der Chromsäure-(Grenet-), der Planté'schen sowie der Faure'schen Elemente. Doch hat die galvanische Zündmethode in den betreffenden Kreisen nicht besonderen Anklang gefunden, weil bei Anfertigung der für diese Zündweise bestimmten Zünder, selbst bei sorgfältigstem Vorgehen, Fehler schwer zu umgehen sind.

Induktions-Zündapparate waren in der deutschen Abtheilung von Siemens & Halske, in der englischen von Siemens Brothers, in

der schweizerischen von Bürgin, in der französischen von Marcus aus Wien und Bréguet ausgestellt.

Hiervon wäre nur der Bürgin'sche Induktionsapparat als neu zu bezeichnen; derselbe ähnelt in seiner Konstruktion — im stromerzeugenden Theile — der dynamoelektrischen Maschine des Erfinders; nach dem Prinzipie dieser und jeder dynamoelektrischen Maschine geht der entwickelte Strom nicht sofort in den Stromkreis hinaus, sondern wird vorerst zur Kräftigung des Elektromagnetes und mittelbar zur Verstärkung der Intensität des nun entwickelten Stromes verwendet; hier kann er nun vermöge einer einfachen Vorrichtung zur galvanischen Glühzündung oder auch zum Hervorrufen eines außerordentlich kräftigen Extrastromes verwendet werden.

Zahlreicher waren auf der Ausstellung die für Legung von Minen unter Wasser gemachten Erfindungen vertreten.

Wir trennen die ausgestellten Gegenstände in solche, welche durch Stofs oder Berührung des feindlichen Gegenstandes in Thätigkeit zu treten haben, und in jene, welche von einem Beobachtungspunkt aus mittels Stromgebung zum Explodiren gebracht werden.

Die erstgenannte Klasse war durch Kontaktminen der Silvertown Werke und jener Mac Evoy's vertreten.

In allen neueren Vorrichtungen dieser Gattung ist der Berührungsmechanismus ins Innere der Mine verlegt.

Eine sich nach unten verengende Messingspirale ist an einer im Innern des Torpedos befindlichen Platte befestigt und trägt einen Metallkörper an dem leicht schwingend zu machen den unteren Theile. Von der Platte isolirt, gehen drei Federn herab, fast hart an den Rand einer Berührungsscheibe, welche an dem Spiralende mit dem Metallkörper verbunden ist. Dieser Körper enthält die Zuführung der Leitung, während von den Federn die Rückleitung zur Batterie geht; es ist ersichtlich, daß jeder Stofs den Strom zu schließen im Stande ist. Die Federn sind sehr genau regulirbar, und es ist daher der ganze Apparat mit zweckdienlichster Genauigkeit zu stellen. Die Empfindlichkeit des Ganzen kann durch eine blindgeladene Mine und einen Elektromagnet, dessen Spulen in den Stromkreis geschaltet sind, vorher festgestellt werden, ehe man die wirkliche Mine legt.

Mac Evoy's Vorrichtung zeigt im Kontaktmechanismus insofern eine bestehende Abweichung von der beschriebenen, als der erwähnte Metallkörper eine pendelnde Zungenfeder trägt, welche bei einer durch Stofs erregten Schwingung an eine hufeisenförmige Metallschiene, zu welcher die Rückleitung führt, sich anlegt und so Stromschluß bewirkt. Mehrere Abänderungen

dieses Systems sind leicht vorstellbar. Eine ältere Abänderung der Mac Evoy'schen Idee besteht in einem, aus einer umgebogenen Quecksilberröhre, welche bei eintretendem Stosse die metallische Flüssigkeit in Schwingung und dadurch mit der Rückleitung in Berührung bringt, bestehenden Berührungsmechanismus.

Von einem Deutschen, Dr. Herz, rührt auch eine Sicherungsmethode für jene Zündungsart her, welche die Batterie in die Mine selbst verlegt, während andere die Batterie am Lande haben und somit eines Kabels, das bis zum Lande führt, bedürfen; diese Sicherung besteht darin, daß man das offen gelassene Leitungsende zu einer außer dem Explosionsbereiche liegenden Boje führt und hier nach Belieben die Leitung schließen oder öffnen kann. Eine von Mac Evoy ersonnene Methode der Sicherung und Zündung besteht dem Wesen nach in Folgendem: Von der am Lande befindlichen, mit der Batterie versehenen Zündstation geht ein Kabel zu einer Boje, die im Innern eine Art Zeigertelegraphen trägt, der wie diese in Thätigkeit gebracht wird; man hat es daher in der Hand, vom Land aus die einzelnen Minen, die vom Zifferblatt der Boje durch besondere Drähte verbunden sind, in Thätigkeit zu setzen. Die gemeinsame Rückleitung geht von der Axe des Zeigers, der im geeigneten Momente Kontakt giebt, zur Batterie; es ist somit die Rückleitung von den einzelnen Minen zur Boje erspart.

In der niederländischen Abtheilung sah man eine originelle Idee der Minenzündung verwirklicht; der Apparat ist von Dr. Kaiser, Instrumenten-Inspektor der niederländischen Marine, ersonnen. Zwei Induktionsspulen sind an den Enden eines um eine Axe drehbaren Metallbalkchens aufgestellt; eine Magnetnadel geht durch den Drehungspunkt dieses Systemes; dieselbe ist eine Inklinationsnadel, nur ist ihre Lage so geregelt, daß sie in gewöhnlichem Zustande parallel zum Balkchen liegt, das die Spulen trägt. Das Ganze befindet sich durch eine kardanische Aufhängung im Gleichgewichte. Von den Spulen geht ein Drahtende je zum Metallgehäuse der Mine, in welcher die Vorrichtung ruht; das andere Ende geht je in eine Metallspitze aus, welche von der über der Spule befindlichen Platte herabragt. Das Axenlager der Magnetnadel ist isolirt, und es führt die Leitung zu demselben, so daß die Nadel selbst ebenfalls durch dieselbe zur Batterie verbunden ist.

Das Kabel führt am Lande zu einem äußerst empfindlichen Galvanometer, dessen Multiplikationswindungen zu einer guten Erde (einer in Seewasser versenkten Platte) geleitet ist; wenn sich die Nadel bewegt, entsteht ein Induktionsstrom in den Spulen, der durch die Magnetnadel, Axenlager, Kabel, Multiplikator,

Erde, Minengehäuse zur Spule zurückkehrt; er avisirt einen die Magnetnadel aus ihrer Ruhelage bewegenden Eisenkörper; dies geschieht, wenn sich z. B. ein Panzerschiff nähert; das ihm zugekehrte Ende der Nadel hebt sich gegen die von der Induktionsspule herabreichende Metallspitze und schließt so den Stromkreis, während es den magnetischen Zustand des Spulenkernes ändert und auf diese Weise den Strom hervorruft; das Galvanometer kann dann eine Lokalbatterie schließen und die am Lande befindliche Zündstation in Thätigkeit setzen oder aber auch bloß daselbst, ähnlich wie bei einem Hoteltelegraphen, avisiren, welche der Minen zu zünden sei.

Zu den für Kriegszwecke dienenden ausgestellten Gegenständen sind auch die großen elektrischen, auf Lokomobilen mit der dynamoelektrischen Maschine montirten Lampen zu zählen; hiervon waren die Projektoren Mangin in der französischen Abtheilung und in der deutschen Abtheilung die von Siemens & Halske gebauten bemerkenswerth. Abbildungen und Lokomobilen stellten auch Sautter & Lemonier aus; auch die russische Abtheilung enthielt, wie erwähnt, solch einen Beleuchtungsapparat; ferner sind zu nennen die Chronographen in der Ausstellung der französischen Kriegsverwaltung und die in diesen Blättern beschriebenen Funkenchronographen von Siemens & Halske.

Anwendungen der Elektrizität auf ballistische Operationen fand man im Ausstellungsraume der französischen Marine vom Obrist Sebert. Ein Schießstand, welcher die Kreise der Treffer anzeigte, war von Boivin in der Nähe der elektrischen Eisenbahn während der ganzen Ausstellungsdauer in Benutzung. Magnetelektrische Ortbestimmer waren in der französischen Abtheilung, Konstruktion von Goarant de Tromelin; die Ursprungsform dieses von Siemens & Halske zu allererst verfertigten Apparates war hier nicht wesentlich verändert; eine diesbezügliche ausgezeichnete Konstruktion fand sich jedoch im Pavillon Siemens vor. Dieselbe ist in der durch Prof. Dr. Zetzsche gegebenen Beschreibung der Telegraphenapparate auf der Berliner Gewerbeausstellung (Springer 1880) in wünschenswerthester Ausführlichkeit enthalten.

Siemens & Halske hatten noch eine ähnliche Vorrichtung zur Verständigung des Schiffskommandanten mit dem Steuermanne hergestellt; dieselbe funktionirte durch die ganze Dauer der Ausstellung in befriedigendster Weise.

Wir hätten noch der Minenzündstation (Modell Silvertown), welche sich in der norwegischen Abtheilung befand, zu erwähnen. Dieselbe enthielt einen Distanzmesser von Siemens & Halske, älterer Form, und jenen Indikator, dessen wir

bei der Beschreibung der Mac Evoy'schen Torpedos gedachten, und alle zur Legung und Zündung von Seeminen nöthigen Behelfe.

Mac Evoy selbst hatte ein Torpedomodell konstruirt, das sich sowohl beim Anstosse von aufsen, wie auch als Offensivtorpedo zu entzünden vermochte. Er wendet hierbei eine Zündbatterie, einen Stromwender und drei Leitungsdrähte an, wovon einer beiden vorausgesetzten Stromkreisen dient, während jeder der beiden andern im bestimmten Fall zur Rückleitung wird. Die Anordnung entspricht jener, welche im I. Jahrgange dieser Zeitschrift, S. 101, bei Geringers Schachttelegraph beschrieben wurde.

J. Kareis.

ABHANDLUNGEN.

Notizen aus der elektrischen Konferenz in Paris.

Von J. LUDEWIG.

(Schluß von Seite 408.)

Die zweite Kommission der diesjährigen elektrischen Pariser Konferenz hatte sich nach dem für die Berathungen adoptirten Programm, welches der vorjährige Kongreß aufgestellt hatte, mit vier Fragen zu beschäftigen, die sich auf die elektrischen Zustände der Erde und die Meteorologie beziehen.

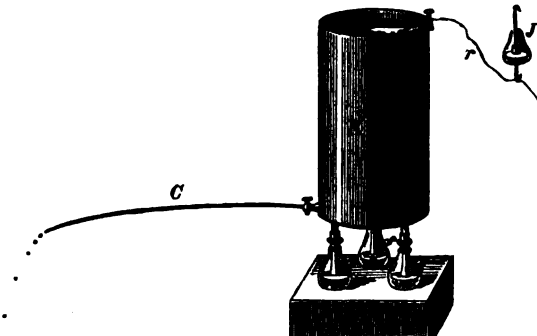
Als erste Aufgabe sollte sie die Methoden für die Beobachtung der atmosphärischen Elektrizität bestimmen, um das Studium derselben auf der ganzen Erde zu verallgemeinern. Es handelte sich hierbei zunächst um die fort dauernde elektrometrische Beobachtung der atmosphärischen Elektrizität, weil nur zeitweise Beobachtungen kein richtiges Bild von den Veränderungen des atmosphärischen Potentials liefern können. Hierzu erscheint ein Apparat mit ausfließender Flüssigkeit geeignet, als welche unter gewöhnlichen Verhältnissen reines Wasser genügt, dem man bei niedriger Temperatur, um das Gefrieren zu verhindern, etwas Alkohol beimischen kann. Für fortlaufende Beobachtungen müssen die Bewegungen des Apparates photographisch registriert werden. Der Direktor des meteorologischen Zentralbüreaus und Professor am Collège de France, Herr Mascart, theilte der Kommission mit, daß ein solcher Apparat mit einer Registrirvorrichtung, welchen er nach dem Apparat von Sir W. Thompson auf dem Observatorium zu Kew modifizirt habe, in dem Collège de France in Thätigkeit sei, dieser sehr regelmäßig arbeite, und daß seine Bedienung ihrer Einfachheit wegen theoretisch wenig ausgebildeten Personen anvertraut

werden könne. Zwei andere gleichartige Apparate sind in St. Maur und in Nantes in Thätigkeit, und weitere Apparate sollen in Besançon, Lyon und Toulouse in Betrieb gesetzt werden. Die Anschaffungskosten für je einen Apparat belaufen sich auf 960 Mark, die jährlichen Unterhaltungskosten auf etwa 176 Mark. Auf den Wunsch der Kommission erklärte Herr Mascart sich gern bereit, ihr die Apparat-einrichtung in dem Collège de France zu zeigen.

Das Prinzip des dort in Thätigkeit befindlichen Apparates ist folgendes: Ein großes, in dem Beobachtungszimmer gut isolirt aufgestelltes, messingenes Wassergefäß *R*, Fig. 1, ist mit einer $1\frac{1}{2}$ bis 2 m langen, engen Metallröhre *C* versehen, welche durch eine Oeffnung in dem Fenster in das Freie reicht. Mit Hülfe des aus der Röhre ausfließenden Wassers erlangt das isolirte Wassergefäß den an dem Beobachtungsort im Freien herrschenden elektrischen Zustand der Atmosphäre. Auf der anderen Seite ist das Metallgefäß durch einen im Uebrigen ebenfalls gut isolirten Leitungsdraht in leitender Verbindung mit einem Aluminiumplättchen in Form einer 8, wodurch auch auf dieses der elektrische Zustand der Atmosphäre übertragen wird. Dieses Plättchen *P*, Fig. 2, ist nach oben isolirt an einem Kokonfaden bifilar aufgehängt und steht nach unten mit einem Platindraht *PV* in Verbindung, welcher den Spiegel *S* trägt und unten in ein mit konzentrierter Schwefelsäure gefülltes Glasbassin *G* reicht. In dieses Bassin taucht gleichfalls das Ende des mit dem Wasserreservoir in leitender Verbindung stehenden isolirten Leitungsdrahtes, wodurch die leitende Verbindung zwischen dem Wassergefäß *R* und dem Plättchen *P* hergestellt wird. Das Plättchen *P* wird nun ferner in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise von den vier Vierteln eines metallischen Hohlzylinders umschlossen, ohne von diesen berührt und in seinen Bewegungen mechanisch beeinflusst oder gehindert zu werden. Im Uebrigen, einerseits überhaupt und von einander sorgfältig isolirt, sind diese vier Zylinderviertel andererseits diagonal unter einander metallisch verbunden und für jedes Diagonalsystem mit einem Zuleitungsdrahte versehen. Für den Fall der Ingebrauchnahme werden diese beiden Zuleitungsdrähte mit den beiden Polen einer Batterie verbunden, welche in der Mitte zur Erde abgeleitet ist. Auf diese Weise werden die beiden Diagonalsysteme des das Aluminiumplättchen umschließenden Zylinders in einen elektrischen Zustand von gleichem Werthe, aber mit entgegengesetztem Vorzeichen versetzt. Hatte das Plättchen bei der Aufstellung und mit Hülfe verschiedener Korrektionschrauben eine passende, d. h. zu den Metallzylindertheilen symmetrische Lage gefunden, so verändert es dieselbe

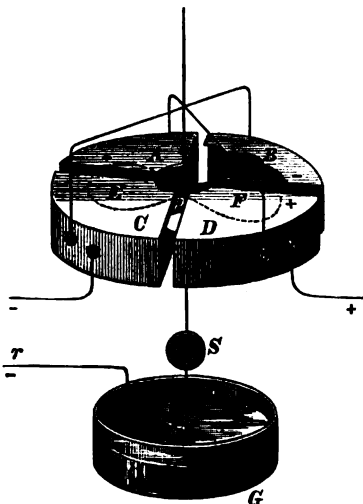
nicht in Folge der Einwirkung dieser Batterie, insofern es vermittelt der Flüssigkeit in dem Glasbassin *G* mit der Erde in Verbindung gebracht wird. Wird aber diese Erdverbindung aufgehoben und durch die Zuleitung zu einer Elektrizitätsquelle, wie zu dem Wassergefäß *R*, ersetzt, dann erleidet sie eine Ablenkung, welche, so lange sie gering bleibt, dem Potenzial jener gleichzusetzen ist. Durch zeitweise Ersetzung der Verbindung mit dem Wasserbassin durch

Fig. 1.



eine solche mit einer anderen Elektrizitätsquelle von bekanntem Potenzial, etwa mit dem einen Pol einer Daniell-Batterie, deren anderer zur Erde abgeleitet ist, läßt sich die Empfindlichkeit des Instrumentes und mit dieser der Faktor zur genauen Bestimmung des Potenzials der zu

Fig. 2.

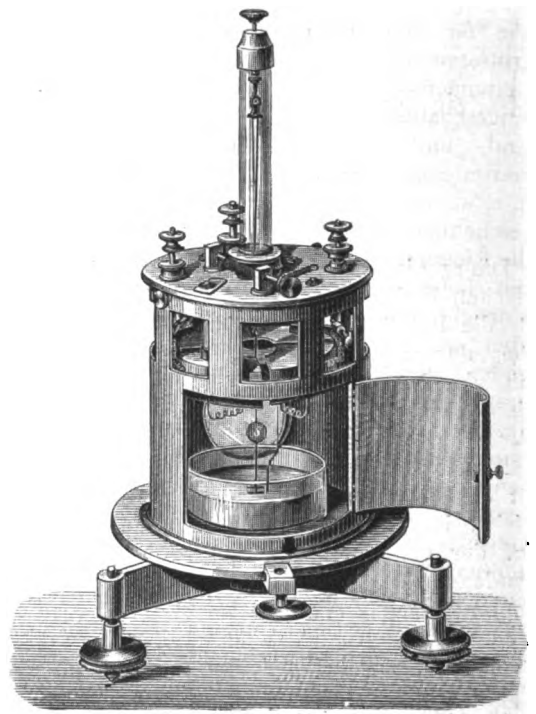


untersuchenden Elektrizitätsquelle (der Atmosphäre) bestimmen. Für die Brauchbarkeit des Apparates und die richtige Funktionierung desselben ist selbstverständlich auf die gehörige Isolirung der betreffenden Theile von einander die höchste Sorgfalt zu verwenden. Da es hier nur auf die Erläuterung des Prinzips, nicht auf eine konstruktive Beschreibung des Apparates abgesehen sein kann, so werden die vorstehenden Angaben genügen. Die sämtlichen Theile sind natürlich von einem schützenden Gehäuse

umgeben, und dadurch erhält der Apparat das Aussehen, wie in Fig. 3 angegeben.

Die Nadelbewegungen lassen sich in der bekannten Weise mittelst des Spiegels und mit Hülfe einer Lampe direkt an einer dem Spiegel gegenüber befindlichen Skala ablesen oder auch, indem der reflektirte Strahl auf photographisch zubereitetes und mit Hülfe eines Uhrwerkes langsam fortbewegtes Papier geleitet wird, photographisch fixiren. Für fortdauernde Beobachtungen wird letzteres Verfahren jedenfalls anzuwenden sein. Nach den auf solche Weise erhaltenen Kurven, welche Herr Mascart zur Ansicht brachte, zeigte es sich, daß das atmosphärische Potenzial im Verlauf eines Tages nur ein Maximum und ein Minimum aufweist, ent-

Fig. 3.



gegen der allgemeinen Meinung, daß sich zwei Maxima und zwei Minima während dieses Zeitraumes zeigten. Selbstverständlich muß bei vergleichenden Beobachtungen von den Bewegungen der Nadel bei Störungen abgesehen werden, weil diese, plötzlich und oft mit erheblicher Intensität auftretend, gar keinem Gesetze zu folgen scheinen.

Am Schlusse der Verhandlungen über diesen Gegenstand kam die Kommission zu dem Beschlusse, den Regierungen die Unterstützung regelmäßiger Beobachtungen der atmosphärischen Elektrizität, d. h. die Einrichtung und Unterhaltung einer angemessenen Zahl von Beobachtungsstationen mit selbstregistrirenden Apparaten zu empfehlen; es wurde dies später noch dahin erweitert, daß den Regierungen

auch die Beobachtung der Gewitter empfohlen werden möchte, weil man hoffen kann, durch Verfolgung des Ganges und zeitlichen Auftretens der Gewitter zu Aufklärungen über die allgemeinen Bewegungen der Lufterlektrizität zu gelangen.

Derartige Beobachtungen werden bereits durch die betreffenden Telegraphenanstalten in Deutschland, Frankreich und Belgien angestellt. Selbstverständlich werden allgemeinere Schlüsse, wenn überhaupt, so erst nach längeren, eine Reihe von Jahren umfassenden Beobachtungen thunlich sein, und es wird hierbei eine der größten Schwierigkeiten in der Massenhaftigkeit des gesammelten Materials und der Zugänglichmachung desselben für die interessirten Kreise liegen. Beispielsweise sind im deutschen Reichs-Telegraphengebiete vorläufig alle die in die Leitungen für den Verkehr mit dem Auslande sowie für den internen Verkehr zwischen den größeren und mittleren Orten, die sogenannten Leitungen erster, zweiter und dritter Klasse, eingeschalteten Telegraphenanstalten und die End- und Trennanstalten in den Leitungen vierter Klasse beauftragt, über Dauer, Richtung u. s. w. der dort vorkommenden Gewitter Aufzeichnungen zu machen. Die Angaben über die Richtung der Gewitter sind in großen Städten mit hohen Häusern allerdings häufig nur mit Vorsicht aufzunehmen, in den meisten Fällen aber an kleineren Orten sind auch diese Angaben ziemlich zuverlässig. Im Reichs-Telegraphengebiete sind im Ganzen die Telegraphenanstalten an 740 Orten mit solchen Aufzeichnungen über Gewitter beauftragt, welche während des Zeitraumes vom 1. April bis 30. September über 2 634 von ihnen beobachtete Gewitter Meldungen erstattet haben. Die Beobachtungsorte liegen so weit aus einander, daß nur ausnahmsweise zwei Beobachtungen sich auf ein und dasselbe Phänomen beziehen, dagegen doch auch wieder nahe genug beisammen, um annähernd den Verlauf eines fortschreitenden Gewitters der Zeit und Richtung nach verfolgen zu können. Von diesen Gewitterbeobachtungen fallen auf den

April . . .	63	an 10 Tagen,
Mai . . .	944	- 19 -
Juni . . .	434	- 28 -
Juli . . .	739	- 25 -
August . .	332	- 23 -
September	122	- 13 -

In den nach der Zahl der Tage gewitterreichsten Monaten Juni, Juli und August waren der 1. und 6. Juni, 3., 4., 14., 19., 23. und 28. Juli, sowie der 1., 2., 6., 7., 11., 18., 21. und 23. August völlig gewitterfrei.

Ganz vereinzelte, rein lokale Gewitter kamen vor am:

18. April . . . in Freiburg i. Baden (Schweiz?),
20. - . . . - Mirow i. Mecklenburg,

25. April . . . in Swinemünde einerseits und in Seitenberg (Böhmen?) andererseits,
30. - . . . - Nusse (Lübeck),
28. Mai . . . - Mülheim, Rhein,
5. Juni . . . - Schapbach (Baden),
14. - . . . - Czerwionka (Oberschlesien),
18. - . . . - Iserlohn,
8. Juli . . . - Brake,
3. August . . - Beuthen (Oberschlesien),
25. - . . . - Cöslin,
31. - . . . - Woldenberg (Frankfurt, Oder),
und am
14. September - Altenstadt (Hessen).

Die Gewitterperiode im Mai hat bei Weitem das ausgedehnteste Verbreitungsgebiet, dagegen hat der Juni die geringste Zahl völlig gewitterfreier Tage; der Juli steht in diesen Beziehungen ungefähr in der Mitte zwischen Mai und Juni. Das Maximum der an einem Tage an verschiedenen Orten erfolgten Gewitterbeobachtungen fällt mit 240 auf den 23. Mai. Andere relative Maxima fallen mit:

72 auf den 5. Mai,	30 auf den 9. Juli,
140 - - 8. -	26 - - 10. -
240 - - 23. - ¹⁾	98 - - 17. -
136 - - 30. -	94 - - 21. -
80 - - 4. Juni,	77 - - 22. -
39 - - 15. -	120 - - 24. -
54 - - 25. -	134 - - 15. Aug.,
31 - - 29. -	45 - - 29. -

Im Allgemeinen treten diese Maxima nicht isolirt an einzelnen Tagen auf, sondern es geht ihnen voraus und folgt ihnen eine gewisse Reihe mehr oder minder gewitterreicher Tage, keineswegs aber mit solcher Bestimmtheit, daß sich auch nur annähernd mit einer gewissen Regelmäßigkeit eine auf- und absteigende Kurve konstruiren ließe. Beispielsweise liegt zwischen dem 22. und 24. August, welche zu den relativ gewitterreichsten Tagen gehören, der 23. August als ein völlig gewitterfreier Tag.

Von den beobachteten Gewittern ²⁾ zogen auf:

	aus:									
	SW.	W.	S.	NW.	SO.	NO.	O.	N.		
im April . . .	29	12	7	6	1	6	—	2.		
- Mai . . .	321	165	153	91	94	41	49	30.		
- Juni . . .	166	105	40	50	18	26	11	18.		
- Juli . . .	226	169	88	78	60	40	44	34.		
- August . .	112	68	35	31	45	15	17	9.		
- September .	38	20	23	9	12	9	10	1.		
Im Ganzen	892	539	346	265	230	137	131	94.		
Summe . . .	2 634.									

Wenn diese Zusammenstellung wegen der Ungunst der Verhältnisse, unter welchen die Beobachtungen an einzelnen Orten zu leiden haben, auch nicht auf absolute Richtigkeit wird Anspruch machen können, so darf doch auf

¹⁾ Schon erwähnt.

²⁾ Diese Angaben sind unter dem oben angedeuteten Vorbehalt wiederzugeben.

die große und fast ununterbrochene Regelmäßigkeit in der Abnahme der Zahlenreihen, übereinstimmend sowohl in den einzelnen Monaten, wie im Ganzen, hingewiesen werden.

Um ein Bild über die Häufigkeit der Gewitter in den einzelnen Bezirken zu gewinnen, darf man sich natürlich nicht lediglich an die Zahl

der Beobachtungen halten, sondern man muß die zugehörige Flächenausdehnung mit in Betracht ziehen. Dies ist in der nachfolgenden Zusammenstellung geschehen, in welcher die letzte Spalte die entsprechenden Vergleichszahlen enthält und die Bezirke nach der Zunahme dieser Zahlen geordnet sind.

Laufende Nr.	Ober-Postdirektions-Bezirk	Flächen- ausdehnung qkm	Anzahl der erfolgten Gewitter- anzeigen							Verhältnis der Gewitterzahl zur Beob- achtungs- fläche
			April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Summe	
1.	Bromberg	19 517,16	—	8	—	4	1	—	13	66
2.	Hannover	14 714,15	—	2	4	14	5	1	26	177
3.	Cöslin	14 039,94	—	12	5	14	4	3	38	270
4.	Bremen	7 601,03	—	7	4	5	4	2	22	289
5.	Königsberg	21 106,18	9	30	2	17	6	1	65	295
6.	Potsdam (einschl. Berlin) ..	20 704,55	2	10	11	30	14	5	72	348
7.	Danzig	17 415,33	—	41	6	12	4	—	63	361
8.	Frankfurt, O.	19 194,13	2	27	8	27	13	2	79	411
9.	Münster	7 249,13	—	12	8	3	4	4	31	428
10.	Minden	7 299,89	—	5	9	9	4	5	32	432
11.	Coblenz	5 678,53	—	8	8	7	2	—	25	440
12.	Straßburg	8 286,67	2	15	9	13	3	4	46	441
13.	Frankfurt, M.	6 085,50	—	13	5	4	4	1	27	443
14.	Oldenburg	14 691,07	—	29	17	8	8	5	67	456
15.	Trier	7 685,23	—	17	13	3	3	1	37	481
16.	Cassel	10 419,61	—	16	18	12	5	—	51	489
17.	Kiel	16 314,17	—	31	6	13	17	15	82	503
18.	Braunschweig	7 449,19	—	2	10	16	9	1	38	510
19.	Gumbinnen	15 869,68	—	26	18	30	7	3	84	529
20.	Magdeburg	13 847,36	—	16	14	21	16	8	75	542
21.	Aachen	4 153,72	—	20	2	2	4	2	30	574
22.	Hamburg	6 369,15	1	9	1	8	13	8	40	630
23.	Arnsberg	7 696,96	—	18	25	8	9	3	63	634
24.	Halle, S.	10 210,06	—	25	8	21	12	4	70	686
25.	Konstanz	9 622,18	2	16	22	19	2	5	66	686
26.	Stettin	16 082,35	7	15	21	46	20	3	112	696
27.	Liegnitz	13 600,94	10	39	5	25	9	7	95	698
28.	Erfurt	14 784,97	—	29	22	40	10	4	105	710
29.	Breslau	13 471,91	7	49	8	25	6	2	97	720
30.	Schwerin	16 234,75	5	14	21	58	19	—	117	721
31.	Metz	6 221,43	—	17	17	10	2	—	46	739
32.	Darmstadt	7 652,18	1	29	5	18	11	1	65	849
33.	Cöln	3 974,37	—	16	6	9	1	2	34	856
34.	Leipzig	9 510,10	—	34	7	27	15	2	85	894
35.	Posen	17 503,43	8	91	6	53	—	1	159	908
36.	Karlsruhe	6 631,86	—	37	8	11	7	2	65	980
37.	Dresden	6 806,59	6	20	5	29	11	2	73	1 072
38.	Oppeln	13 212,05	1	80	40	54	26	—	201	1 521
39.	Düsseldorf	5 467,11	—	59	30	14	22	13	138	2 524
Summe...		444 374,85	63	944	434	739	332	122	2 634	593

Selbstverständlich würde es verfrüht sein, wollte man aus diesen Aufzeichnungen während eines Sommerhalbjahres allgemeinere Schlüsse ziehen, und dies um so mehr, weil die Wahl der Beobachtungsorte doch immer noch eine

mehr willkürliche und zufällige oder von anderen, mit der Beobachtung selbst nur in losem Zusammenhange stehenden Umständen abhängige war. Nichtsdestoweniger ist es vielleicht nicht unzulässig, einige für das Sommer-

halbjahr 1882 im deutschen Reichs-Telegraphengebiete zutreffende, thatsächliche Ergebnisse hervorzuheben.

Zeichnet man die täglichen Gewitterbeobachtungen in besondere Karten ein und konstruirt nach den einzelnen Zeitangaben für das erste Auftreten an den verschiedenen Orten die isochronen Linien, dann findet man häufig den eigentlichen Ursprungsort, sozusagen die Gewitterquelle, heraus, sowie für das Fortschreiten des Gewitters radiale Bewegungen in einem mehr oder weniger umfänglichen Kreissektor (kaum in einem vollständigen Kreise) und in den verschiedenen Richtungen mit sehr von einander abweichenden Geschwindigkeiten. In der Richtung größerer Flußläufe erscheint die Schnelligkeit des Fortschreitens zuweilen erheblicher, zuweilen aber erfolgt das Fortschreiten auch, namentlich bei Nebenflüssen, vorzugsweise über die Wasserscheiden hinweg von einem Flußgebiete zum anderen. Indessen liegen die Verhältnisse doch nicht so einfach, weil an sehr vielen, namentlich gewitterreichen Tagen, an welchen mehrere Ursprungsorte, theils ziemlich gleichzeitige, theils auch von verschiedenen Zeiten, für die Gewitter deutlich hervortreten, die isochronen Linien vielfach mit einander kollidiren und es zweifelhaft erscheinen lassen, auf welche Quelle die Beobachtungen an den dazwischen liegenden Orten zu beziehen sind.

Zwischenorte bleiben zuweilen auch von Gewitterentladungen ganz verschont, so daß es den Anschein gewinnt, als ob die in der Nähe des Ursprungsortes konzentriert erscheinenden Gewitter schließlich in einzelnen entfernten Punkten vereinzelt zu Ende kommen und gewissermaßen ausstrahlen.

Der größte Gewitterreichthum hat sich während der Beobachtungszeit und für das Beobachtungsgebiet gezeigt in den ziemlich fortlaufenden Gebirgszügen von der österreichisch-russischen Grenze im Osten an der Südgrenze des Deutschen Reiches, durch Thüringen, den Harz, Eichsfeld u. s. w. bis zum Teutoburger Walde. Sehr reich an Gewittern waren ferner der Schwarzwald, wie auch die größeren Flußläufe und unter diesen namentlich der Rhein (besonders der Niederrhein), die Ems, die untere Weser, die obere und untere Elbe, die obere und untere Oder mit dem Küstengebiet westlich von der Mündung, der Pregel und die Memel, während die Weichsel eine Ausnahme zu machen scheint.

Den zweiten Punkt in den Berathungen der Kommission bildete die Vorbereitung einer allgemeinen Statistik über die Wirksamkeit der Blitzableiter verschiedener Systeme und über die in dieser Beziehung den Telegraphen- und Telephonnetzen zuzuschreibende schützende oder schädliche Einwirkung. Die ganze Blitzableiter-

frage ist seit einigen Jahren in den Vordergrund der Besprechungen gelangt, vorzugsweise anlässlich der Anlage oberirdischer Leitungen für die allgemeinen Fernsprechanlagen in größeren Städten, welche allerdings nicht unbeträchtliche Metallmassen über die Dächer ausbreiten und daher berufenen, wie auch leider unberufenen Seiten vielfach Anlaß zur Besprechung ihrer sogenannten Blitzgefährlichkeit gegeben haben. Man ist in Folge dessen auch wieder auf ältere wissenschaftliche Gutachten über die nothwendigen Erfordernisse einer guten Blitzableiteranlage zurückgegangen, und es sind andererseits auch neue Untersuchungen in dieser Hinsicht angestellt worden. Von Besprechungen dieser Art hat man in Paris gänzlich abgesehen und sich lediglich an die Bestimmungen des Programms gehalten. Wenn die danach von der Kommission empfohlenen Vorschläge Erfüllung finden, dann wird das Material vorhanden sein, um mit hinreichender Begründung über die zweckmäßigste Art der Blitzableiter ein Urtheil aussprechen zu können, während bis jetzt, in Ermangelung thatsächlicher Angaben, hier fast überall nur subjektive Ansichten zum Ausdruck gebracht werden können.

Die Kommission hat sich dahin schlüssig gemacht, den Regierungen die periodische Prüfung der Blitzableiter, sowie die Beobachtung und Aufzeichnung aller in ihrem Bereiche vorkommenden wirklichen Blitzschläge nach gleichen Gesichtspunkten zu empfehlen. Es sollen hierbei die Blitzschläge, von welchen Telegraphen- und Telephonanlagen betroffen werden, von denjenigen, welche außerhalb dieser Anlagen vorkommen, getrennt gehalten und für die beiderseitigen Aufzeichnungen im Detail aufgestellte Fragebogen als Anhalt benutzt werden. Diese Fragebogen lauten folgendermaßen:

»I. *Coups de foudre sur les lignes télégraphiques et téléphoniques ou dans les habitations reliées aux fils.*

1. *Localité:*

Position géographique. — Heure.

2. *Accidents sur les fils:*

Nature du fil frappé. — Diamètre.

Mode d'installation. — Nature, dimension et mode de préparation des poteaux. — Nombre des fils portés par les poteaux au point frappé. — Isolateurs. — Nature et mode d'installation. — Existe-t-il des paratonnerres sur les poteaux voisins? — Distance du point frappé aux postes voisins de part et d'autre.

Dégâts sur la ligne à quelque distance du point frappé.

Dégâts sur les objets voisins. — Nature de ces dégâts.

— Fusion et volatilisation des métaux. — Transports métalliques.

3. *Accidents dans les habitations:*

Bureaux télégraphiques et postes téléphoniques. — Nature de la ligne. — Mode de construction. — Nature et diamètre du fil.

Mode d'installation des appuis voisins. — Nombre de fils qu'ils portent. — Voie suivie par la foudre. — Dégâts sur les paratonnerres. — Nature des paratonnerres. — Dégâts sur les appareils, sur les objets voisins, les personnes. — Traces laissées sur les différents appareils,

entre autres sur les plaques des commutateurs. — Pour les postes téléphoniques, indiquer la nature des appareils. — Y a-t-il un microphone et une pile?
Nature de la communication avec le sol.
Influence du voisinage des tuyaux de gaz ou d'eau. — Mode de jonction de ces tuyaux.»

»II. Coups de foudre en dehors des lignes télégraphiques.

1. Localité:

Position géographique. — Heure.

2. Nature de l'objet frappé:

Maison,	} Hauteur. — Mode de construction. — Matériaux. — Nature du toit et de la charpente. — Masses métalliques. — Poutres en fer, etc.
Eglise,	
Monument public,	
Construction en général,	

Arbres (espèce — hauteur).

Meules de paille ou de foin.

Personnes. — Animaux.

3. Position de ces objets. — Entourage:

L'objet est-il isolé ou auprès de maisons ou d'arbres plus élevés; à quelle distance? — Nature du terrain. — Y a-t-il des gisements métalliques ou des nappes d'eau dans le voisinage?

4. Nature des dégâts:

Route suivie par la foudre. — Objets brûlés, fondus ou détruits. — Incendies consécutifs. — Effets mécaniques. — Transport de matériaux.

Des conduites d'eau, de gaz ou de calorifère ont-elles été affectées? — Paraissent-elles avoir joué un rôle dans les dégâts?

5. Existe-t-il un paratonnerre, soit sur l'objet frappé, soit dans le voisinage?

A quelle distance et quelle est la hauteur du paratonnerre, par rapport à la position du coup de foudre?

Indiquer le système de paratonnerre et décrire sa construction. — Nombre des pointes, leur hauteur, leur diamètre et leur mode de terminaison. Nombre des conducteurs le long du toit, leur forme, leur section et leur diamètre. Nombre des tiges de communication avec le sol et diamètre des tiges.

État de l'appareil avant l'accident. — Date de la construction et de la dernière vérification, s'il y a lieu.

État de la communication avec le sol. — Nature, grandeur et forme des surfaces de contact avec le sol. — Nature du terrain.

Les paratonnerres sont-ils en communication avec les conduites d'eau et de gaz, et de quelle manière? Y a-t-il des masses métalliques dans le voisinage? Sont-elles reliées au paratonnerre?

6. Renseignements divers:

Y a-t-il eu plusieurs coups successifs? D'autres coups de foudre dans le voisinage, et à quelle distance?

Le coup de foudre a-t-il été précédé de pluie, de grêle ou d'une trombe?

Témoignage des personnes qui ont vu le coup de foudre.»

Wenn die Regierungen auf die Pariser Vorschläge eingehen werden, dann muß ihnen natürlich überlassen bleiben, die Organe für die Einzelbeobachtungen, sowie die Art der Zusammenstellung und Veröffentlichung derselben zu bestimmen. An der Hand der Erfahrung werden sich für letztere unschwer übersichtliche tabellarische Formen finden lassen. Für die nicht die Telegraphenanlagen betreffenden Blitzschläge wurde in Paris an die Mitwirkung der Verwaltungsorgane (Gemeinden u. s. w.) gedacht, bezüglich der Telegraphenanlagen ist natürlich die Mitwirkung der Telegraphen- und Eisenbahnverwaltungen nicht zu entbehren, und es wird hierbei, weil die beiderseitigen Anlagen häufig

zusammenliegen, um nicht zu falschen Unterlagen oder Schlüssen zu gelangen, darauf ankommen, Sorge zu tragen, daß nicht dasselbe Vorkommnis doppelt verzeichnet wird.

Was die Telegraphenanlagen und die bei ihnen vorkommenden Beschädigungen durch Blitz betrifft, so hat auch hier die Reichs-Telegraphenverwaltung schon aus eigener Initiative entsprechende Beobachtungen für ihre oberirdischen und ihre unterirdischen Leitungen angeordnet. Für letztere kommen, wie es in der Natur der Sache liegt, Betriebsstörungen durch Gewitter auch vor, und es ist auch die Möglichkeit wirklicher Blitzbeschädigungen keineswegs ganz ausgeschlossen; bis jetzt ist jedoch mit Sicherheit noch nicht ein einziger Fall eines solchen Vorkommnisses konstatiert. Dagegen unterliegen die oberirdischen Telegraphenanlagen ziemlich häufigen und auch nicht unbeträchtlichen Zerstörungen durch atmosphärische Elektrizität.

Während des vergangenen Sommerhalbjahres kamen bei den oben angegebenen 2634 Gewitterbeobachtungen im Ganzen 2433 Fälle vor, in denen die Telegraphenanlagen mehr oder weniger durch Blitzschläge zu leiden hatten.

Von den im Gebrauche befindlichen 8589 Platten- und Schneidenblitzableitern wurden 202 oder 2,352 % von den Stangenblitzableitern 12 Stück und von den bei Fernsprechanstalten eingeschalteten 3912 Spindelblitzableitern 693 oder 17,715 % von Blitzschlägen affiziert; die Blitzableiter hatten sich demnach in 907 Fällen mehr oder weniger wirksam erwiesen. Dagegen wurden von 875 631 Telegraphenstangen im Ganzen 1047 oder 0,119 % beschädigt, davon 296 gänzlich zertrümmert; von den 2 708 930 Isolatoren (Doppelglocken) wurden 244 zertrümmert, 30 mit den Stützen aus den Stangen herausgerissen, im Ganzen 0,010 %; außerdem wurden die Leitungsdrähte an 27 Stellen zerissen bzw. geschmolzen. Im Innern der Telegraphenanstalten wurden die Umwindungen von 13 Morse-Apparaten, von 8 Relais, 16 Galvanoskopen, 3 Weckern und von 25 Telephonen beschädigt, außerdem in 102 Fällen die Magnetnadeln der Galvanoskope entmagnetisiert und in 11 Fällen die Zimmer- bzw. Erdleitungsdrähte beschädigt. In diesen 178 Fällen hatten demnach die zugehörigen Blitzableiter den Apparaten nicht einen genügenden Schutz gewährt. Abgesehen von den Blitzableitern kommen 178 Blitzbeschädigungen oder 11,66 % auf die inneren Einrichtungen, und 1348 oder 88,34 % auf die äußeren Anlagen.

Als dritten Gegenstand behandelte die zweite Kommission der elektrischen Konferenz die Organisation eines systematischen Studiums der Erdströme auf den Telegraphenlinien, wenigstens der Beobachtung dieser Ströme an den Termins-

tagen (1. und 15. jedes Monats) während der Dauer der gegenwärtig in Thätigkeit befindlichen Polarexpeditionen. Diese Erdströme sind ihrem Wesen nach eine bisher noch völlig unaufgeklärte, räthselhafte Erscheinung. Sie wurden zuerst und zu verschiedenen Zeiten wiederholt an den Telegraphenlinien und Apparaten beobachtet, und diese bieten bis jetzt auch das einzige Mittel zu weiteren Beobachtungen. Leider aber haben diese Linien praktischen Zwecken und den Bedürfnissen des Verkehrslebens zu dienen und können für rein wissenschaftliche Bestrebungen nur in sehr beschränktem Umfange zur Verfügung gestellt werden. Es lag somit auf der Hand, daß der Wunsch, die Telegraphenleitungen zu kontinuierlichen Beobachtungen dauernd oder auch nur während des ganzen Verlaufs der Terminstage zu benutzen, keine Aussicht auf Erfüllung haben würde. Man beschränkte die Empfehlung deshalb auf die Herstellung besonderer, wenn auch nur kurzer unterirdischer Telegraphenlinien von einigen Kilometern Länge, thunlichst in den Richtungen Nord—Süd und Ost—West für die kontinuierliche Beobachtung der Erdströme mittels selbstregistrierender Apparate, und auf die Beobachtung der Erdströme in längeren ober- und unterirdischen Leitungen zunächst während der Dauer der Polarexpeditionen an den Terminstagen, später an sonst geeigneten Tagen (Sonntagen) und zu solchen Zeiten (Nacht und frühe Morgenstunden), in welchen der Telegraphenbetrieb durch diese wissenschaftlichen Arbeiten nicht beeinträchtigt wird.

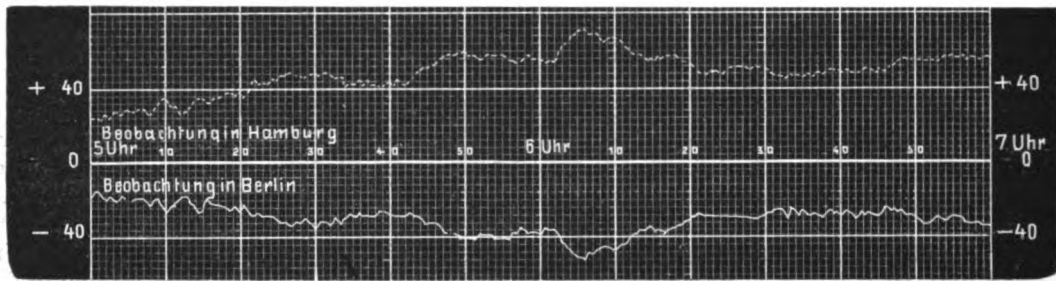
Für fortlaufende Beobachtungen mittels Registrierung sind besondere Apparate, soweit bekannt, bis jetzt nur in Deutschland in zwei verschiedenen Formen aus der Initiative der von dem Elektrotechnischen Vereine gebildeten Erdstrom-Kommission hervorgegangen und versuchsweise benutzt worden. Der eine der beiden Apparate ist der zu dem speziellen Zweck abgeänderte Siemens'sche Rufschreiber und bereits im Septemberhefte dieser Zeitschrift, vorbehaltlich späterer genauerer Beschreibung, besprochen worden. Der andere Apparat, auf Anregung der Erdstrom-Kommission des Elektrotechnischen Vereins in Berlin unter spezieller Betheiligung des Direktors der Sternwarte, Professor Dr. Förster, von dem Mechaniker Wanschaff in Berlin angefertigt, gehört zu den photographisch registrierenden Apparaten. Es wird bei ihm auf den Spiegel des zu den Beobachtungen in die beiderseits mit Erde verbundene Leitung eingeschalteten Spiegelgalvanometers ein Lichtstrahl geleitet und von diesem auf ein photographisch vorbereitetes Glas, das später vielleicht zweckmäßig noch durch das leichter zu handhabende photographische Papier zu ersetzen ist, reflektirt. Dieses wird durch ein Uhrwerk langsam und gleich-

mäßig fortbewegt. Hierdurch werden die von den Erdströmen herrührenden Bewegungen des Spiegels in einer fortlaufenden Kurve registriert, welche sich nachträglich in der bekannten Weise leicht fixiren läßt. Jeder der beiden Apparate, welche übrigens von den deutschen Kommissaren in Paris vorgezeigt werden konnten und dort von den übrigen Kommissionsmitgliedern mit Interesse besichtigt wurden, hat seine ihm eigenthümlichen Vorzüge und Mängel, welche erst nach einer längeren Ingebrauchnahme die Entscheidung ermöglichen werden, welche Art demnächst für die fortdauernden Registrirungen am vortheilhaftesten auszuwählen sein wird. Der Rufschreiber giebt unmittelbar und in dem kürzesten Zeitraume die auf ihn einwirkenden Impulse wieder; er ist jedoch weniger empfindlich, weshalb die von ihm produzierten Kurven eine geringere Steilheit aufweisen und geringere Modifikationen nicht so auffällig erkennen und verfolgen lassen, auch wird die absolute Richtigkeit der Kurve vielleicht durch den, wenn auch nur geringen, wegen der Ungleichmäßigkeit des Papiers aber auch nicht immer völlig gleichwerthigen mechanischen Widerstand beeinträchtigt, welchen die Registrirnadel in ihrer Bewegung auf dem berufenen Papiere findet. Mängel dieser Art sind bei dem photographischen Verfahren mit einem sehr empfindlichen Spiegelinstrumente zwar gänzlich ausgeschlossen, dagegen verlangt die chemische Wirkung des Lichtes immer eine gewisse Zeit, um wirksam zu werden, und es werden deshalb hier plötzliche Impulse von sehr beschränkter Dauer vielleicht nicht zur Erscheinung gebracht werden können, während bei stärkeren Impulsen wegen der Empfindlichkeit der Spiegelinstrumente die Kurven über die Grenzen des Glases oder Papiers hinausreichen und darum theilweise nicht zur Aufzeichnung gelangen. Für kontinuierliche Beobachtungen wird man natürlich, um nicht Kurven von unübersehbarer Länge zu erhalten, Uhrwerke anwenden müssen, welche das Registrirmaterial nur sehr langsam fortschreiten lassen; auch wird es erforderlich, Zeitsignale einzuführen und zeitweise statt der Erdströme eine Stromquelle von bekannter Intensität (ein Daniell-Element, unter Einschaltung bestimmter Widerstandswerthe, am besten gleich demjenigen der Beobachtungsleitung oder gleich einem Vielfachen desselben) auf das Instrument einwirken zu lassen, um hiernach die Stärke und Polarität der registrierten Erdströme in jedem Augenblicke bestimmen zu können. Sehr zweckmäßig und keineswegs eine für den Mechaniker unlösliche Aufgabe, würde es sein, wenn diesen Erfordernissen durch automatische Vorrichtungen genügt würde; indessen kann das Nothwendige auch allenfalls durch das die Instrumente bedienende Personal zur Ausführung gebracht werden.

Es darf hier noch bemerkt werden, daß der bekannte Siphon-Recorder von Sir William Thomson sich auch unmittelbar zur Registrierung

Telegraphenverwaltung die zum Ausdruck gebrachten Wünsche der Pariser Kommission schon vor ihrer Verlautbarung in ausgedehntem

Fig. 4.

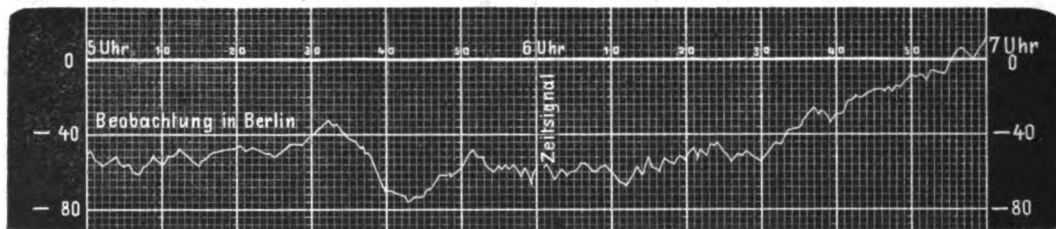


Unterirdische Leitung Berlin—Hamburg. 1. Oktober.

von Erdströmen eignet; für dauernde Aufzeichnungen müßte indessen auch für ihn der Ablauf des Papiers wesentlich verlangsamt werden, um das Material auf ein überschaubares Maß zurückzuführen. In gleicher Weise ist er durch Vorrichtungen zur Bezeichnung der Null-

Maße und in solcher Weise erfüllt, wie es wahrscheinlich bis jetzt bei keiner anderen Verwaltung nicht nur Europas, sondern des ganzen Erdkreises geschehen ist. Es war dies allerdings nur möglich, weil man bei diesen Versuchen auf die elektrischen Meßeinrichtungen

Fig. 5.

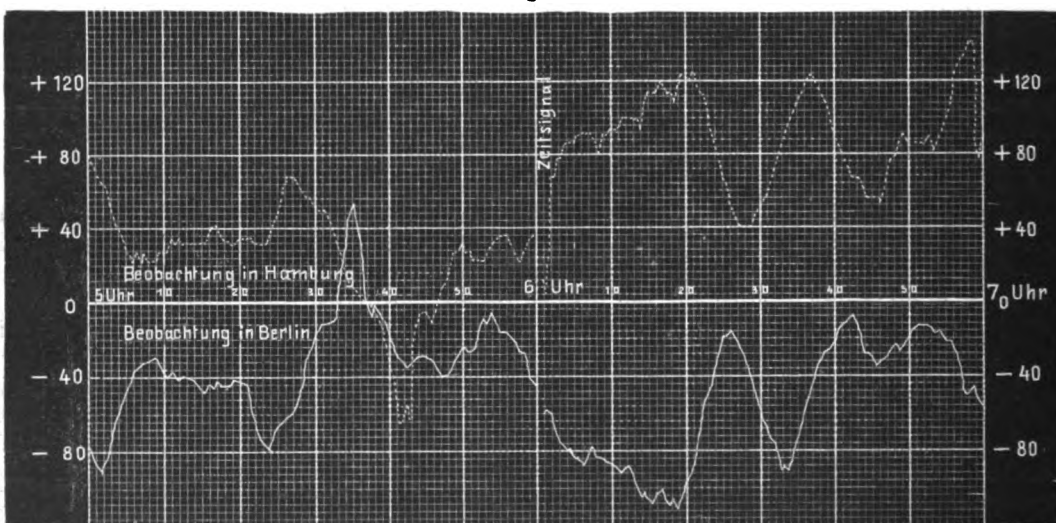


Unterirdische Leitung Berlin—Hamburg. 2. Oktober.

linie und zur Angabe der Zeiten zu vervollständigen bzw. dem Zwecke anzupassen, wie es mit dem Rufschreiber bereits geschehen ist.

mit den vorzüglichsten Apparaten u. s. w. zurückgreifen konnte, welche speziell für die dauernde elektrische Kontrolle des unterirdischen

Fig. 6.



Unterirdische Leitung Berlin—Hamburg. 3. Oktober.

Auch hinsichtlich der zeitweisen Beobachtungen der Erdströme zunächst an den Terminstagen der Polarexpeditionen hat die Reichs-

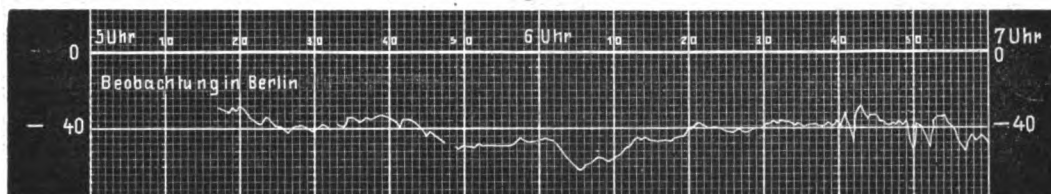
Telegraphennetzes bei einer Reihe von Telegraphenanstalten bereits vorhanden waren; allein es darf hierbei doch mit gewiß nicht un-

berechtigter Befriedigung noch darauf hingewiesen werden, daß auch das Beobachtungspersonal die Beobachtungen vom ersten Augenblick an mit einer Präzision ausgeführt hat, welche umso mehr Anerkennung verdient, weil derartige rein wissenschaftliche Beobachtungen dem nur für praktische Zwecke bestimmten Per-

sonal, soweit die vorhandenen Instrumente (Spiegelgalvanometer mit Skalen) dazu ausreichen, gleichzeitig an beiden Enden der Leitungen auf folgenden Strecken:

Hamburg—Berlin, Berlin—Thorn unterirdisch;
Hamburg—Berlin, Berlin—Halle a. S. oberirdisch;
Frankfurt a. M.—Straßburg unterirdisch.

Fig. 7.

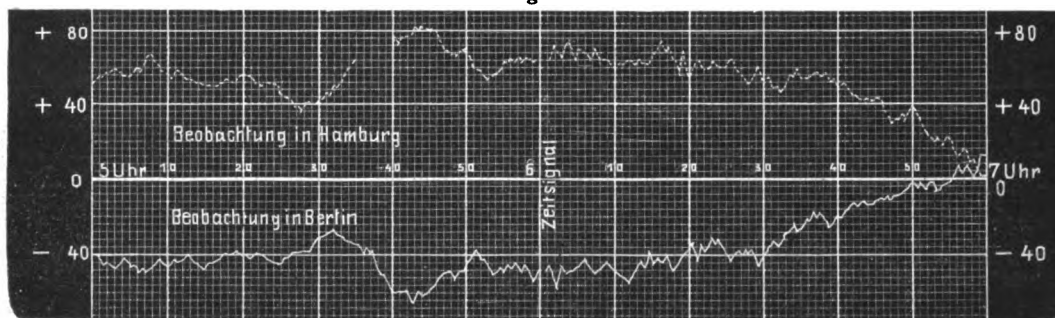


Oberirdische Leitung Berlin—Hamburg. 1. Oktober.

sonal im Allgemeinen doch ferner liegen. Es genügt, ohne irgend welche vorgängige In-

In den Fig. 4 bis 11 sind einige Erdstromkurven nachgebildet, und zwar entsprechen die

Fig. 8.



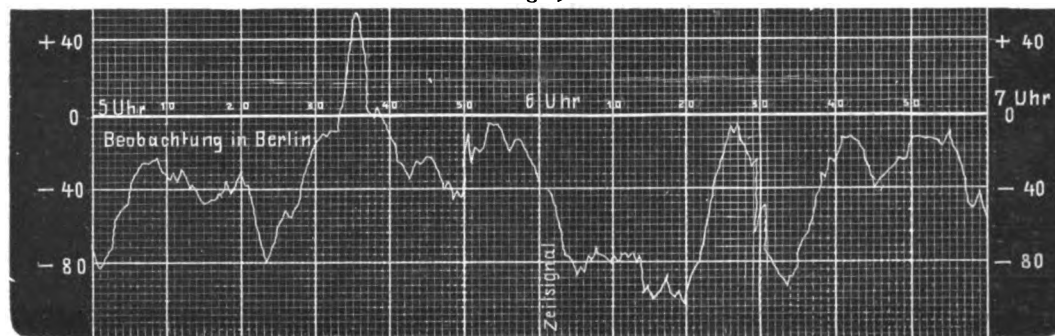
Oberirdische Leitung Berlin—Hamburg. 2. Oktober.

struktion oder Vortübung, ganz kurz vor dem ersten Beobachtungstermine das Verfahren anzugeben, nach welchem die Beobachtungen erfolgen sollten, um sogleich zu einem durchaus befriedigenden Ergebnisse zu gelangen. Die gewonnenen Resultate und das Verhalten des betreffenden Personals haben auch bei verschiedenen Mitgliedern der Pariser Kommission, welchen von denselben Kenntniß gegeben worden war, eine gleich günstige Beurtheilung erfahren.

Die Beobachtung der Erdströme an den mehr-

Fig. 4 bis 6 den Beobachtungen während der ersten 3 Tage des Oktobers an der unterirdischen Leitung Berlin—Hamburg, die Fig. 7 bis 9 den gleichzeitigen Beobachtungen an der oberirdischen Leitung zwischen denselben Endpunkten, während die Fig. 10 und 11 die Erdstrombewegungen an der unterirdischen Leitung Berlin—Thorn am 2. und 3. Oktober angeben. Die aus der Leitung in negativem Sinne auf die Apparate einwirkenden Ströme sind in fortlaufenden, die positiven Ströme in punktierten

Fig. 9.



Oberirdische Leitung Berlin—Hamburg. 3. Oktober.

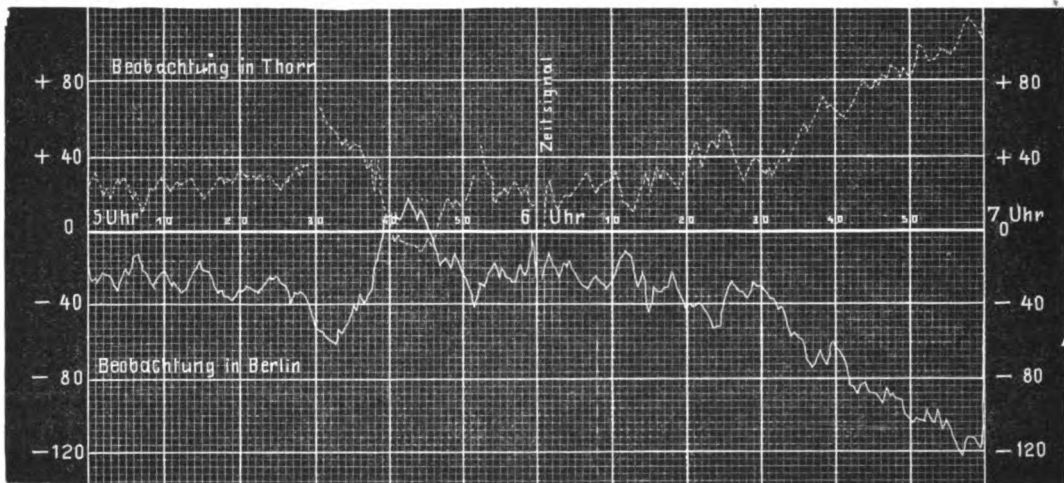
genannten Terminstagen erfolgt von 5 bis 7 Uhr Vormittags zum Theil auf oberirdischen, zum Theil auf unterirdischen Leitungen, und

Linien angegeben. In allen Zeichnungen entspricht die Ordinate 100 dem Ausschlage des Instrumentes unter Einwirkung eines Zink-

Kupfer-Elementes bei Einschaltung eines für alle Beobachtungen gleichgewählten künstlichen Widerstandes von 12 000 S. E. gleich demjenigen der Beobachtungsleitung einschließlich

einen wesentlichen Unterschied zwischen dem Verhalten der beiden verschiedenartigen Leitungen gegen die Einwirkung der Erdströme nicht erkennen. Thatsächlich unterliegen allerdings

Fig. 10.

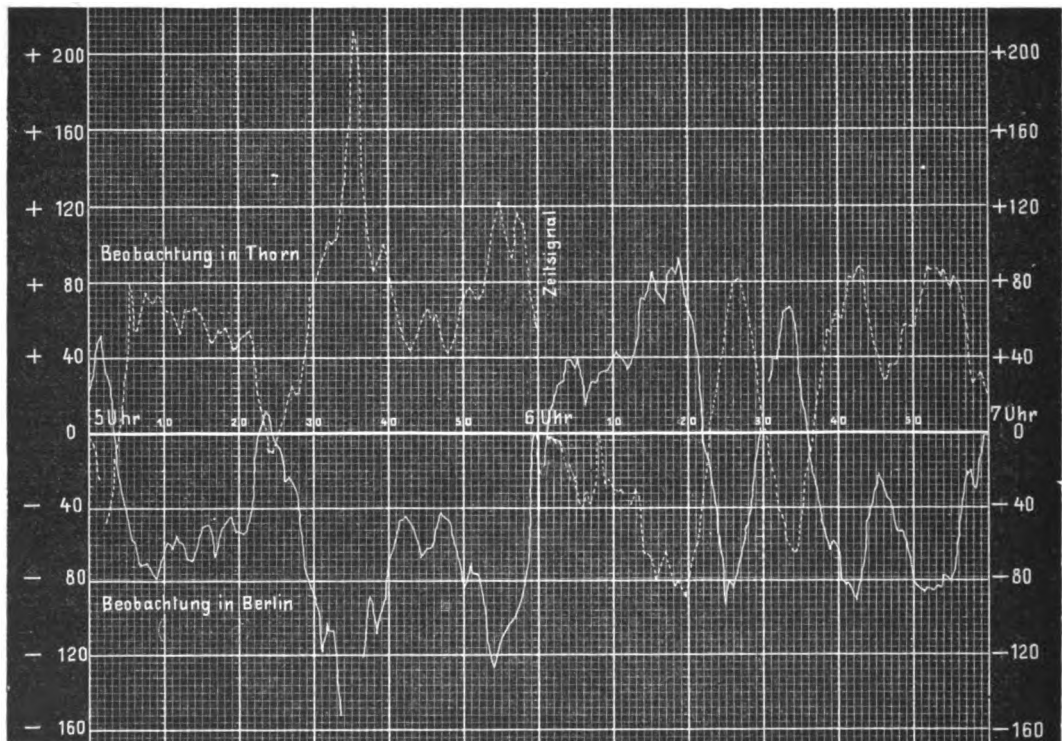


Unterirdische Leitung Berlin—Thorn. 2. Oktober.

der Apparatwiderstände nebst den erforderlichen Zuschaltungen an künstlichen Widerständen.

die unterirdischen Telegraphenleitungen den für den Telegraphenbetrieb oft recht empfindlichen

Fig. 11.



Unterirdische Leitung Berlin—Thorn. 3. Oktober.

Besonders interessant ist für die Beobachtungen die gleichzeitige Benutzung einer oberirdischen und einer unterirdischen Leitung zwischen denselben Endpunkten, wenn auch nicht genau auf denselben Wegen; die hier gewonnenen Kurven lassen

Störungen durch Erdströme schneller und in größerem Umfange, als die oberirdischen Leitungen. Wenn nun schon nach dieser Erfahrung und wegen des verschiedenen Verhältnisses der in der ganzen Länge ihrer isolirenden

Hülle und durch die Erdplatten unter dem Einflusse der elektrischen Veränderungen der Erde stehenden unterirdischen Leitungen, sowie der die Erde nur durch die Erdplatten berührenden oberirdischen Leitungen die Möglichkeit eines verschiedenartigen Verhaltens keineswegs in Abrede zu stellen ist, so zeigt doch die Aehnlichkeit der Kurven, daß einstweilen die Beobachtungen an beiden Arten von Leitungen noch sehr erwünscht sein müssen und sich nur als förderlich erweisen können. Dies aber trifft sich um so besser, als es vorläufig noch keineswegs ausgemacht ist, ob die in Vorschlag gebrachten, lediglich den Erdstrombeobachtungen zu widmenden unterirdischen Leitungen von kurzer Ausdehnung allein die Lösung der vorliegenden Fragen ermöglichen werden, und ob nicht vielmehr die, wenn auch nur zeitweise, Inanspruchnahme längerer Telegraphenleitungen nothwendig sein wird, weil es sich nicht um lokal beschränkte, sondern um allgemeine tellurische Erscheinungen handelt, von denen man meinen sollte, daß sie um so eher in ihrem Wesen sich werden erkennen lassen, je mehr die Ausdehnung des Beobachtungsgebietes der Verbreitung der Erscheinungen entspricht. Es würden sich gewiß sehr lehrreiche Resultate erzielen lassen, wenn mehr oder minder gleichzeitige Beobachtungen an einzelnen Tagen an Leitungen eingerichtet würden, welche, in einzelne Beobachtungsabschnitte zerlegt, Europa seiner ganzen Ausdehnung nach in mehreren Richtungen durchschneiden. Die Ausführung wäre unmöglich, wenn dazu nur unterirdische Telegraphenleitungen verwendet werden könnten, weil bis jetzt nur Deutschland und Frankreich ausgedehnte Netze unterirdischer Telegraphenleitungen besitzen; bei der Mitheranziehung oberirdischer Leitungen ist die Sache ohne allzu erhebliche Opfer sehr gut ausführbar und läßt sich sogar bei einigem Entgegenkommen der theilhaftigen Telegraphen-Privatgesellschaften bis nach Asien, Amerika und Afrika ausdehnen.

Hierbei ist durchaus nicht die Anwendung völlig übereinstimmender Apparate Voraussetzung. Im Gegentheil, es genügt jeder Apparat, der hinreichende Empfindlichkeit besitzt, wenn nur von Zeit zu Zeit seine Empfindlichkeit durch Messungen mit bekannten Strömen und Widerständen geprüft und konstatiert wird. Dies ist auch bei den deutschen Beobachtungen vor und nach jeder Beobachtungsreihe geschehen, und es hat sich hierbei für die Vereinfachung der späteren Berechnungen als sehr zweckdienlich ergeben, die Empfindlichkeit durch entsprechende Einstellung der Richtmagnete so zu justiren, daß der Ausschlag bei Einschaltung eines Zinkkupferelementes mit dem bekannten künstlichen Widerstand und mit Nebenschließung (Shunt) an der Skala einer runden Zahl, 100 oder 200, entspricht. Ebenso war es für die Berechnungen

u. s. w. sehr günstig, daß der Widerstand aller Beobachtungsstrecken, einschließlich desjenigen der Beobachtungsinstrumente, durch Zuhilfenahme künstlicher Widerstände auf denselben runden Werth (12 000 S.-E.) gebracht wird. Die Ablesungen erfolgen in Zeitabschnitten von je 30 Sekunden zu jeder vollen und jeder halben Minute, wobei Differenzen zwischen den Beobachtungsstellen an beiden Enden jeder Leitung durch vorgängige Zeitsignale thunlichst vermieden werden. Häufigere Ablesungen und Notirungen sind von je einem Beamten nur schwer zu bewirken. Wo, wie in Berlin, an mehreren Instrumenten gleichzeitig beobachtet wird, empfiehlt es sich, die Zeiten durch einen besonderen Beamten allgemein angeben zu lassen. — Was die zu den Beobachtungen zu benutzenden Erdleitungen betrifft, so eignen sich hierzu selbstverständlich nur solche, welche nicht gleichzeitig zum Telegraphiren gebraucht werden, weil die mächtigen Telegraphirstrome die Beobachtungen stören und nahezu unmöglich machen würden. Dagegen wird eine gewisse Polarisation der Erdplatten kaum einen überwiegend schädlichen Einfluß ausüben, weil sie einen ziemlich konstanten Zustand herbeiführt, welcher sich nur für die Ruhelage des Instrumentes geltend macht, für die durch die Erdströme bewirkten Ablenkungen aber als unerheblich zu erachten ist. — Wünschenswerth wäre es, wenn während der Beobachtungszeiten alles Telegraphiren nicht nur auf den Beobachtungsleitungen, sondern auch auf den Nachbarleitungen eingestellt werden könnte; dies ist jedoch nicht allgemein durchzuführen, ja insofern oberirdische, längs Eisenbahnen geführte Leitungen in Betracht kommen, läßt sich, weil verschiedene von einander völlig unabhängige Geschäftszweige konkurriren, füglich nicht einmal feststellen, wann etwa völlige Ruhe geherrscht hat und wann Induktionswirkungen in Betracht kommen können. Indessen sind bei oberirdischen Leitungen die Induktionswirkungen minder erheblich, und bei unterirdischen, in der Hand einer und derselben Verwaltung befindlichen Leitungen läßt sich der jeweilige Zustand feststellen und in Betracht ziehen.

Die in Frage stehenden Beobachtungen werden voraussichtlich längere Zeit hindurch stattfinden und in ihren Resultaten den dabei interessirten Fachmännern und Gelehrten zugänglich gemacht werden müssen, wenn sie zur Aufklärung der bis jetzt noch gänzlich räthselhaften Erscheinungen beitragen sollen. Immerhin bleibt das Gelingen auch dann noch zweifelhaft, und es wird vielleicht, wie so vielfach in ähnlichen Fällen, von dem glücklichen Griff, von der genialen Intuition und Konzeption eines benadeten Augenblicks abhängen, ob man überhaupt einen Einblick in das Wesen und die Natur der Erdströme gewinnen wird. Ohne

die Sammlung entsprechenden Materials aber ist an eine Lösung überhaupt nicht zu denken. Es ist anzunehmen, daß die Telegraphenverwaltungen diesen wissenschaftlichen Bestrebungen, soweit es ihnen nur irgend möglich ist, ein geneigtes Entgegenkommen gern erweisen werden, weil sie selbst ein erhebliches Interesse an der Lösung der Frage haben. Nachweislich sind sie es bis jetzt allein, welche in ihrem Betriebe in ziemlich regelmäßig oder wenigstens öfter wiederkehrenden Perioden durch die Einwirkung der Erdströme recht empfindlich gestört werden; sie stehen dem Uebel noch fast völlig rath- und hilflos gegenüber, und es wird sich, wenn überhaupt jemals, so doch gewiß nur dann eine wirksame Abhilfe schaffen lassen, wenn das Phänomen in seinen Ursachen u. s. w. genauer erkannt sein wird. Der Versuch, die Erdleitungen durch Bildung von Schleifleitungen ganz auszuschalten, hat sich nur theilweise erfolgreich gezeigt und ist übrigens auch nur unter besonderen Umständen und Verhältnissen, keineswegs allgemein durchführbar.

Aus den bisherigen, noch sehr sparsamen und vereinzelt Beobachtungen lassen sich natürlich auch keine allgemeineren Schlüsse ziehen; es wird jedoch vielleicht nicht ganz ohne Interesse sein, einen Blick auf die in den Fig. 4 bis 11 abgebildeten Kurven zu werfen, welche nach den Beobachtungen während der ersten drei Tage des Oktobers an einer oberirdischen und einer unterirdischen Leitung zwischen Berlin und Hamburg und einer unterirdischen Leitung Berlin-Thorn konstruirt worden sind. Die Stärke der Erdströme läßt sich aus den Ordinaten erkennen, indem die Ordinate 100 dem Strom eines Zinkkupferelementes unter Einschaltung eines künstlichen Widerstandes von 12 000 S.-E. entspricht. Die Kurven, Fig. 4, 5, 7 und 8, der ersten beiden ruhigen Tage deuten einen positiven Strom an, in der Richtung von Berlin nach Hamburg, am 2. Oktober, Fig. 10, im Allgemeinen ebenfalls einen von Berlin in der Richtung nach Thorn ausgehenden positiven Strom; doch ist hier schon ein Stromwechsel zu erkennen, annähernd zu derselben Zeit, in welcher zwischen Berlin und Hamburg der stärkste Strom wahrgenommen wurde. — Im Uebrigen fällt die grobe Symmetrie in den den Beobachtungen an den beiden Endpunkten derselben Leitung entsprechenden Kurven auf, obgleich sich in manchen scharfen Wendepunkten auch hier schon (mehr noch, Fig. 6, 9 und 11, an dem nach einem Nordlicht am Vorabend ziemlich unruhigen 3. Oktober) auffallende Verzögerungen von der einen Seite gegen die andere zeigen, welche Beobachtungsfehlern nicht füglich zugeschrieben werden können. Die Verschiedenheiten in der Intensität der an beiden Enden derselben Leitung beobachteten Ströme sind wahrscheinlich auf die verschiedene Empfind-

lichkeit der verschiedenen Instrumente zurückzuführen und werden sich künftig durch vergleichende Messungen zwischen den beiderseitigen Beobachtungsstellen voraussichtlich noch beseitigen lassen. Beim Vergleiche der Kurven für Berlin-Hamburg mit den gleichzeitigen für Berlin-Thorn fällt ebenfalls die Gleichzeitigkeit der Bewegungen, namentlich auch an dem unruhigen 3. Oktober; nicht minder aber auch das auf, daß die Bewegungen in der Leitung Berlin-Thorn beinahe einer Umkehrung von denjenigen auf der Leitung Berlin-Hamburg entsprechen. Die Ströme Berlin-Thorn wachsen, wenn die zwischen Berlin und Hamburg abnehmen, und umgekehrt. Ähnliches zeigt sich auch an den späteren (hier nicht abgebildeten) Kurven von dem ebenfalls ziemlich bewegten 15. Oktober, während die Kurven Berlin-Halle an allen Tagen vorherrschend zwar auch einen positiven Strom in der Richtung Berlin-Halle, im Uebrigen aber doch einen unruhigeren, wechselvolleren Charakter aufweisen.

Unzweifelhaft wird eine längere Reihe an verschiedenen Leitungen fortgesetzter Beobachtungen eine Menge interessanten Materials liefern, für dessen weitere Verwerthung die Hauptschwierigkeit aber in dessen eigener Menge liegen wird, namentlich dann, wenn nicht gleich von vornherein bei der Zusammenstellung und Veröffentlichung die Uebersichtlichkeit und systematische Ordnung so viel als möglich gewahrt wird.

In vierter Reihe endlich beschäftigte die Kommission die Einrichtung eines telemeteorographischen Netzes, dessen Einführung seit Jahren, namentlich von Dr. van Rysselberghe am meteorologischen Observatorium in Brüssel befürwortet wird. Dieser hat auch die erforderlichen (in dieser Zeitschrift schon besprochenen) Apparate konstruirt; ein ähnliches System ist von Olland in Utrecht angegeben. Die vorliegende Frage ist ebenfalls schon vielfach auf den verschiedenen Meteorologenkonferenzen der jüngsten Zeit diskutiert, und es ist hier nicht verkannt worden, wie es für die praktische Witterungskunde, die Wetter- und Sturmprognosen, von großem Werthe sein könnte, wenn man mittels registrierender Apparate bei den einzelnen Stationen in jedem Augenblick unmittelbar Kenntniß erhalten würde von den meteorologischen Zuständen an einer Reihe entfernt liegender Beobachtungsorte. Allein es sind doch die Schwierigkeiten, welche sich einer solchen Einrichtung und ihrer wirklichen Verwerthung entgegenstellen, nicht zu unterschätzen. — Schon mehrfach ist hier sowohl für die Beobachtungen der atmosphärischen Elektrizität als für die Verfolgung der Erdströme darauf hingewiesen worden, daß ein schwerwiegendes Hinderniß für die Nutzbarmachung des Beobachtungsmaterials in seiner eigenen Massen-

haftigkeit liegen wird; und dennoch handelt es sich in diesen Fällen nur um ein nachträgliches Studium desselben, bei welchem man an die Innehaltung bestimmter Zeitfristen durchaus nicht gebunden ist. Sollen dagegen die telemeteorographischen Registrirungen in dem beabsichtigten Sinne einen wirklichen Nutzen stiften, dann müssen sie stets sofort verarbeitet werden; der Erfolg würde aber auch davon noch abhängen, daß bei jeder meteorologischen Zentralstelle die Beobachtungen nicht von einzelnen, sondern von einer ganzen Reihe von Beobachtungsstationen telemeteorographisch eingingen, und es würde diese Anhäufung von Material den Meteorologen vielleicht mehr zu Verlegenheiten, als zum Nutzen gereichen. Fortlaufende Registrirungen haben gewiß ihren hohen Werth für die Meteorologie nicht minder, als für andere Zweige der Wissenschaft, aber doch kaum zu augenblicklicher Verwerthung, sondern vorzüglich zu nachträglichen wissenschaftlichen Arbeiten und Vergleichen bei den Studien in Ruhe und Muße. Hierzu aber reichen lokale Registrirungen und deren zeitweise Veröffentlichungen aus; es bedarf hierzu nicht eines so erheblichen Aufwandes, wie ihn die Herstellung eines telemeteorographischen Netzes erfordern würde. — Selbstverständlich können für den Telegraphenbetrieb bestimmte Leitungen für telemeteorographische Registrirungen nicht verfügbar gemacht werden; es würde vielmehr die Herstellung besonderer Leitungsnetze von ganz erheblichem Umfange erforderlich sein, welche einen verhältnißmäßig ebenso großen Aufwand an Herstellungs- und Unterhaltungskosten erheischen würden. In Belgien soll augenblicklich allerdings eine ähnliche Einrichtung versuchsweise mit einem Aufwande von 24 000 M. getroffen werden. Eine solche Summe läßt sich ja allenfalls für wissenschaftliche Versuchszwecke opfern. Die Nachfolge größerer Staaten würde jedoch für jeden derselben den zehn- und zwanzigfachen Aufwand bedingen, und wenn es sich um Summen von solcher Höhe handelt, dann muß vor der Bewilligung der Ausgabe der praktische Nutzeffekt schon besser garantirt sein, als es bis jetzt für die Telemeteorographie der Fall ist. Unter solchen Erwägungen war man in Paris auch bald darin einverstanden, daß es mindestens für jetzt noch nicht an der Zeit wäre, an die Regierungen in dieser Beziehung mit Vorschlägen und Empfehlungen heranzutreten; dagegen sollte den Regierungen der Wunsch ausgedrückt werden, die Aufgabe der theoretischen und praktischen Meteorologie durch thunlichste Erleichterungen im Telegraphenverkehr so viel als möglich zu fördern. Die Geneigtheit hierzu ist bekanntlich schon vorhanden, und sie hat sich nicht nur darin bekundet, daß die an dem internationalen Telegraphenvertrag theilnehmenden Staaten und Ver-

waltungen, welche im Uebrigen, abgesehen von wirklichen Telegraphen - Dienst - Telegrammen, die Gebührenfreiheit für Telegramme im internationalen Verkehre grundsätzlich ausschließen, doch dem Vorbehalt, die Gebührenfreiheit auf meteorologische Diensttelegramme auszudehnen, schon seit langer Zeit im internat. Dienstreglement ausgesprochen haben, sondern auch darin, daß thatsächlich ein ziemlich reger Austausch meteorologischer Telegramme zwischen den Zentralanstalten der verschiedenen Länder organisirt ist.

Der dritten Kommission war die Aufgabe gestellt, eine absolute Lichteinheit aufzusuchen, mit welcher die Helligkeit der verschiedenen Lichtquellen verglichen werden könnte. Obschon die Lösung dieser Aufgabe durch die Einführung der elektrischen Beleuchtung und deren zunehmende Verbreitung eine größere praktische Bedeutung erlangt hat, so konnten die bisherigen Erfahrungen und Versuche doch noch nicht für ausreichend erachtet werden, um schon jetzt eine solche allgemeine Lichteinheit aufzustellen. Es kam zwar zur Sprache, daß Herr Violle in Lyon sich mit Versuchen beschäftigt, um die von einer 1 qcm großen Oberfläche schmelzenden Platins in vertikaler Richtung ausgestrahlte Lichtmenge als passende Lichteinheit praktisch brauchbar zu machen; allein der Vorschlag, diese Einheit zu adoptiren, konnte nicht zur Annahme gelangen, weil die Vorversuche hierzu noch nicht weit genug gediehen und zum Abschlusse gebracht waren. Es wurde daher zwar die Fortsetzung und Unterstützung dieser Versuche befürwortet, im Uebrigen aber empfohlen, sich bis auf Weiteres noch mit den bisher gebräuchlichen Lichteinheiten und Lichtmeßmethoden zu behelfen. Als solche stehen bekanntlich in Frankreich die Carcel'sche Lampe, in anderen Ländern Normalkerzen in verschiedenen Formen im Gebrauch, und die Kommission betonte noch, daß bei verschiedenen Messungen die Gleichartigkeit der Lichteinheiten sorgfältigst beachtet werden mußte.

Wirft man einen Rückblick auf die vorstehenden Mittheilungen, über die Arbeiten der elektrischen Konferenz in Paris, so kann hier am Schluß im Allgemeinen dasselbe gesagt werden, was im vorigen Heft über die Verhandlungen und Beschlüsse der ersten Kommission derselben gesagt war. Einen eigentlichen Abschluß haben die Arbeiten fast in keinem Punkte gefunden, aber es ist, wo es überhaupt möglich war, eine Anregung erfolgt und die Richtung angegeben worden, in welcher fortgearbeitet werden muß, um die verhandelten Fragen ihrer Lösung näher zu bringen. Sind die Regierungen und Verwaltungen überhaupt geneigt, die ihnen vorgeschlagenen Arbeiten und Beobachtungen zur Ausführung bringen zu lassen, dann ist es zur

Förderung des Zweckes dringend wünschenswerth, daß dies nach gleichen Gesichtspunkten und nach einem einheitlichen Plane geschieht. Dazu bedarf es aber noch sehr vieler Detailarbeit und der Formulierung genauer Programme. Dies wird sich allerdings vielleicht auch im Wege schriftlicher Mittheilungen und Vereinbarungen erzielen lassen, dann aber freilich wohl nicht in sehr kurz bemessener Zeit. Schneller würde das Ziel jedenfalls erreicht werden durch den Zusammentritt einer anderen internationalen Kommission, deren Mitglieder dann aber mit entsprechender Vollmacht und Instruktion zu versehen sein würden. Dies war in vorliegendem Falle wohl von keiner Seite geschehen, so daß die Delegirten aller Staaten mehr oder minder nur ihre privaten Ansichten zum Ausdruck bringen konnten.

Die Anwendung der Elektrizität im Opernhause zu Frankfurt a. M.

Von Betriebs-Ingenieur KARL WAGNER.

(Schluß v. S. 239.)

2. Die Wächterkontrolle.

Zur Kontrolle, ob die zum Sicherheitsdienst im Hause bestimmten Feuerwehreute den ihnen vorgeschriebenen Rundgang im Hause, sowie im Dekorationsmagazin richtig vollführen, sind auf der zu begehenden Strecke sogenannte Kontrollstellen angebracht, d. h. Kästchen mit Druckknöpfen, die unter einander und mit einer im Dienstzimmer des Ingenieurs angebrachten Kontroluhr elektrisch verbunden sind.

Die Druckknöpfe der Kontrollstellen sind von dem auf Rundgang befindlichen Posten sämtlich zu drücken; sie sind 42 an der Zahl. Wird eine der Stellen übergangen, oder wird auch nur die richtige Reihenfolge, d. h. der richtige Kontrolweg nicht eingehalten, so ist dies an der Kontroluhr zu erkennen. Es ist sogar nicht allein abzulesen, welche der Stellen übergangen wurde, sondern auch zu welcher Zeit die Versäumnis stattfand, so daß dem Kontrolposten jede Unachtsamkeit nachgewiesen werden kann.

Von den oben erwähnten 42 Kontrollstellen bildet jedesmal die sechste eine sogenannte Hauptkontrolstelle, so daß deren sieben vorhanden sind. Die Hauptkontrolstellen sind mit der Kontroluhr unmittelbar in Verbindung, von den sogenannten Nebenzustellen immer je fünf mit der ihnen folgenden Hauptkontrolstelle.

Durch einen in den Hauptkontrolstellen angebrachten besonderen Mechanismus sind diese nämlich nur dann mit der Kontroluhr in Verbindung, wenn die betreffenden fünf vorhergehenden Nebenzustellen alle, und zwar der Reihe

nach, begangen und ihre Knöpfe auch gedrückt wurden. Es geht dadurch in der Hauptstelle die Umschaltung eines Schalträdchens vor sich, welches nur in einer bestimmten Stellung den Stromschluß nach der Kontroluhr hin herstellt.

In der zugehörigen Abbildung sind fünf auf einander folgende Neben- und die folgende Hauptkontrolstelle H_1 , Fig. 4, mit den Drahtleitungen und Batterien gezeichnet.

Die Kontrollstellen haben einen gemeinschaftlichen Kupferpol K_1 der Batterie B_1 , welcher noch mit dem Kupferpol K_2 der Batterie B_2 der Kontroluhr verbunden ist. Von dem erst gemeinschaftlichen Draht 1, 2 zweigen die Einzeldrähte bei 3, 5, 7, 9, 11 zu den Stellen D_1 , D_2 , D_3 , D_4 und D_5 ab, führen von diesen zur Hauptkontrolstelle H_1 und münden hier in die fünf Zungen l, m, n, o, p ein. Diese sind mit dem Rädchen R nicht in Berührung. Der Zinkpol der Batterie B_1 ist auf dem Wege 13, 14 unmittelbar nach der Hauptstelle H_1 geleitet und hier ist der Draht mit dem Schalträdchen R in Kontakt. Wie aus der Figur ersichtlich, ist in letzteren Draht in der Hauptstelle der Elektromagnet M_1 eingeschaltet, und es bewirkt derselbe beim Drücken einer Nebenstelle die oben berührte Umschaltung des Schalträdchens R . In der Figur ist die Stellung desselben gezeichnet, welche eintritt, wenn die fünf Nebenzustellen der Reihe nach gedrückt worden sind. Bei diesem Vorgange wurde, wie sich weiter unten erklärt, das Rädchen R um fünf Zähne gedreht, und es rückte hierbei der an demselben angebrachte Stift s_1 unter den fünf Zungen l, m, n, o, p — dieselben berührend — vorbei, um sich in Berührung mit der sechsten Zunge q zu stellen. Auf dem Wege des Stiftes s_1 von p nach q findet in der Hauptstelle zugleich noch folgender Vorgang statt. Der gegen die Nase r des Hebels c anrückende Stift i_1 drückt denselben nieder, wobei der andere Hebelarm x die Federn g und h mit einander in Kontakt bringt. Hiermit ist aber die Verbindung der Hauptstelle mit der Kontroluhr, Fig. 5, hergestellt, und es kreist, sobald der Knopf k der Hauptstelle gedrückt wird, der Strom wie folgt:

Vom Kupferpol K_2 der Batterie B_2 zur Feder u in der Hauptstelle, von hier in der Feder v , über 18, 19 zu den Federn h und g , über 20, 21, 22, 23 zum Magnet E_1 der Kontroluhr, und über 24, 25 zum Zinkpol Z_2 der Batterie B_2 zurück.

Die gleichzeitige Weiterschaltung des Rädchens R geschieht beim Drücken der Hauptstelle in gleicher Weise wie bei dem Drücken der Nebenzustellen. Es ist nämlich durch Niederdrücken der Feder u außer dem Strom zur Kontroluhr auch folgender Schluß der Batterie B_1 hergestellt:

Vom Kupferpol K_1 um 1, o, in Feder u , in Feder w , über 15, 16, 17, in Zunge q , durch

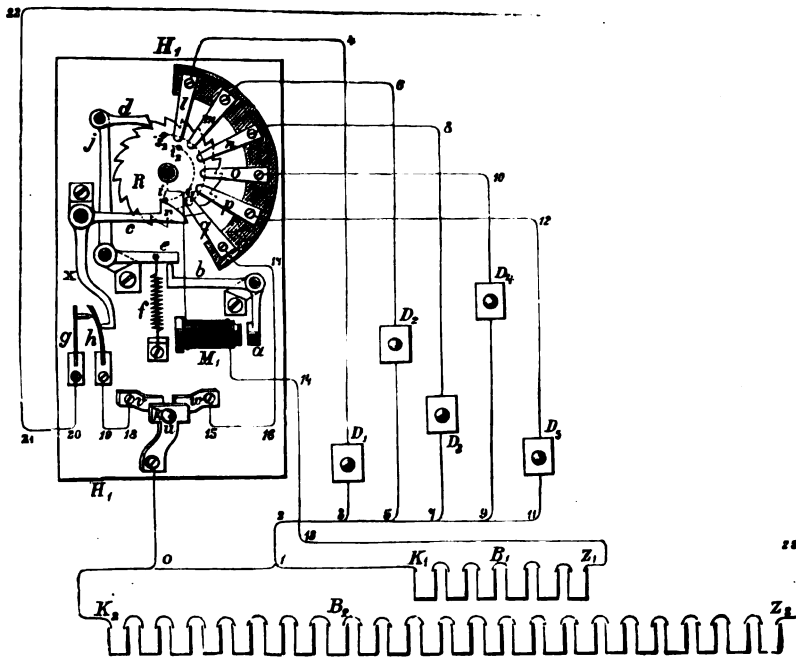
Stift s_1 in Rädchen R , von hier nach Magnet M_1 über 14, 13 zum Zinkpol Z_1 der Batterie B_1 zurück. In Folge dieses Schlusses zieht der Magnet M_1 den Anker a an dem vertikalen Arm eines Winkelhebels an, dieser bewegt mit seinem waagrechten Arm b den darüber liegenden waagrechten Arm c eines zweiten Winkelhebels und so den nach oben gerichteten Arm j dieses Winkelhebels von rechts nach links, wodurch der Schaltkegel d um einen Zahn zurückgreift. Beim Loslassen der Feder u wird die beschriebene Linie wieder unterbrochen, der Magnet M_1 läßt den Hebel $a b$ frei, der Hebel $c j$ wird vermöge der Feder f rückwärts gezogen und schaltet mit Hülfe des Schalters d das Rädchen R um einen Zahn weiter. Wie

Da der Stift s_2 jetzt unter der Zunge l steht, so findet am Beginn eines wiederholten Rundganges beim Drücken des Knopfes an der Stelle D_1 nun folgender Stromschluss statt: Von dem Pole K_1 über 1, 2, 3 durch die Stelle D_1 über 4 in Zunge l , durch Stift s_2 in das Rädchen R , von hier nach dem Magnet M_1 , über 14, 13, zum Zinkpol Z_1 der Batterie B_1 zurück.

Wird der Druckknopf D_1 freigelassen bezw. die erste Linie wieder unterbrochen, so findet in gleicher Weise, wie oben beschrieben, in der Hauptstelle H_1 die Umschaltung des Rädchens R in der Art statt, daß der Stift s_2 jetzt unter die Zunge m zu stehen kommt, daß also nun von Stelle D_2 aus die Umschaltung möglich ist.

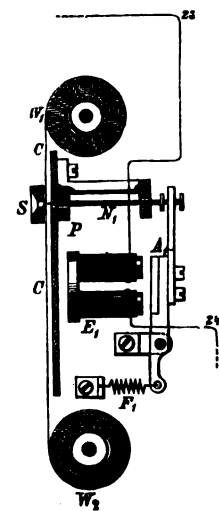
Es bedarf hiernach keiner weiteren Verfol-

Fig. 4.



aus der Figur ersichtlich, verläßt hierbei der Stift s_1 die Zunge q und tritt der Stift s_2 unter l . Der Stift i_1 , welcher dieselbe Drehung mitmacht, gestattet dem Hebel $c x$ wieder die Aufwärtsbewegung, welche eintritt, indem sich die Feder h in ihre normale senkrechte Stellung zurückbiegt. Durch letzteren Umstand ist jetzt ein Stromschluss nach der Kontroluhr nicht mehr möglich, wenn die Feder u zum zweiten Male niedergedrückt werden sollte. Es muß notwendig das Rädchen R zuvor wieder in die stattgehabte Stellung gebracht werden, d. h. der nächstfolgende Stift i_2 muß erst wieder den Hebel $c x$ niedergedrückt haben bezw. das Rädchen R muß wieder um fünf Zähne weiter umgeschaltet werden, oder, was gleichbedeutend hiermit ist, die fünf vorhergehenden Kontrollstellen müssen der Reihe nach gedrückt werden.

Fig. 5.



gung dieser Vorgänge und ist aus Obigem erkennbar, daß wenn die Verbindungen der Hauptstellen mit der Kontroluhr richtig hergestellt sein sollen bezw. die Stiche dort richtig erfolgen sollen, die Begehung der Nebenstellen in richtiger Reihenfolge erforderlich ist.

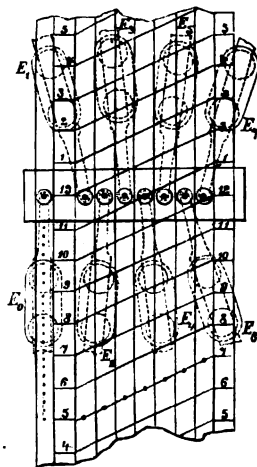
Die Einrichtung der Uhr ist eine verhältnismäßig einfache. Die Walze W_1 , Fig. 5, enthält den sogenannten Kontrollstreifen C . Derselbe besteht aus gewöhnlichem Papier und ist vor den den sieben Hauptkontrollstellen entsprechenden Nadeln N vorbeigeführt, indem derselbe dicht auf der Platte P aufliegt, an welche er durch den Steg S begehalten wird, welcher mit den Nadeln entsprechenden Löchern versehen ist. Die untere Walze W_2 wird durch ein Uhrwerk gedreht und zieht den Papierstreifen C vor der Platte P vorbei.

Kreist durch das Drücken einer Hauptstelle H ,

z. B. H_1 , der Strom um den entsprechenden Magnet E_1 , so wird der Anker A_1 angezogen und dieser drückt die Nadel N_1 in den Kontrollstreifen C ein. Beim Freilassen der Feder u der Hauptkontrolstelle wird die Nadel N_1 von der Feder F_1 zurückgezogen.

Das Begehen der Kontrollstellen bezw. der Rundgang im Hause nimmt zwei Stunden in Anspruch; das Maß der Vertikalbewegung des Kontrollstreifens innerhalb einer bezw. zwei Stunden ist, wie aus Fig. 6 ersichtlich, auf demselben angegeben. Es entspricht der Höhenabstand des Anfanges und Endpunktes einer der quer gezogenen schiefen Linien der Bewegung des Streifens innerhalb zweier Stunden. Die Nadeln sind in horizontaler Reihe in gleichem Abstände neben einander angeordnet, und deswegen liegen, wie angedeutet, die auf dem Papier erzeugten Stiche in einer schief ansteigenden Geraden, wie dies in Fig. 6 für einen zwischen 5 und 7 Uhr vollzogenen Rundgang angegeben ist. Die linke Kante des Streifens trägt die Stiche, die einer am eisernen Vorhange der Bühne besonders angebrachten Kontrollstelle entsprechen. Dieselbe ist mit der Uhr bezw. dem Magnet E_0 in Verbindung, und ist, während der eiserne Vorhang offen ist, von dem dort postirten Feuerwehrmann alle 10 Minuten zu drücken. Aus Fig. 6 ist noch die Gruppierung der acht Elektromagnete E zu ersehen.

Fig. 6.



Die Batterie für die Kontrollstellen besteht aus sechs, diejenige für die Kontrolluhr aus 22 Leclanché-Elementen.

Die ganze Einrichtung arbeitet in sehr zuverlässiger Weise. Bei den weit verzweigten Gängen und der ausnehmend großen Anzahl von Räumen der beiden Häuser wäre ohne dieselbe eine Kontrolle, ob diese wirklich stets unter Aufsicht gehalten werden, gar nicht möglich. Diese Notwendigkeit für die Sicherheit des Hauses erkennend, führte den Vollführer des großen Baues, Baumeister Becker, auch hier auf die Anwendung der Elektrizität, und es entstand, wie die übrigen in dieses Gebiet gehörigen Einrichtungen des Hauses, auch die vorliegende werthvolle Anlage unter seiner umsichtigen Leitung.

3. Die Thürschlußkontrolle.

Wie bei allen neueren Theatern ist auch im Frankfurter Opernhaus die Vorsorge getroffen, daß die Bühne von dem Zuschauerraum, wie

auch von den dieselbe umgebenden Garderobe- und Ankleideräumlichkeiten durch feuersichere Mauern getrennt ist. In gleicher Weise ist auch wieder das ganze Vorderhaus, d. h. das Treppenhaus, der Malersaal, wie die Nebenraumlichkeiten des Zuschauerraumes, durch eine bis über das Dach reichende Brandmauer getrennt. Die Durchlässe durch diese Scheidewände sind mit eisernen Thüren bezw. Klappen versehen, die in der Regel geschlossen sein müssen, wenn die Brandmauern ihren Zweck wirklich erfüllen sollen.

Dies ist bei der großen Anzahl von Verschlüssen und Thüren, die theilweise als gebräuchliche Kommunikationswege für das zahlreiche Hauspersonal dienen, sehr schwer zu ermöglichen. In Anbetracht dessen hat der Erbauer des Hauses von vorn herein einen Apparat, die sog. Thürschlußkontrolle, angelegt, durch welche es möglich ist, von einem einzigen Punkte des Hauses, von dem sog. Kontrollzimmer, aus sich zu überzeugen, ob die Verschlüsse zu oder offen sind. Es ist hier ein Tableau angebracht, auf welchem man durch Drücken eines Knopfes das Offenstehen einer Thür ablesen kann.

Das Prinzip des Apparates ist ein sehr einfaches. Die sämtlichen Eisenabschlüsse sind nämlich mit dem Kontrollzimmer in elektrischer Verbindung, sobald sie nicht geschlossen sind.

Die Thüren und Klappen sind nicht durch eine einzige Stromlinie, sondern gruppenweise auf neun verschiedene Linien vertheilt, und zwar so, daß z. B. sämtliche Thüren um die Bühne herum in einer Linie, diejenigen des Oberbaues wieder in einer besonderen Linie liegen u. s. w.; dementsprechend sind auf dem im Kontrollzimmer vorhandenen Tableau neun Zeichen vorhanden mit den bezw. Bezeichnungen »Bühne« u. s. w.

Die in Fig. 8 gezeichnete Linie soll diejenige sein, welche die Thüren der Bühne verbindet. Die Thüre No. I. ist als offenstehend gedacht, und es ist in Fig. 7 die Vorrichtung dargestellt, durch welche der Strom beim Oeffnen der Thür geschlossen wird. Dieselbe ist in der Seitenansicht auch in Fig. 8 gezeichnet, und hier sind die Drahtanschlüsse erkennbar. Steht nämlich die Thür offen, so wird durch die Feder F der Stift q herausgeschoben und bringt dadurch das Querstäbchen s mit den beiden Federn f_1 und f_2 in Berührung, wodurch der Stromschluß nach dem Anzeigekasten S wie folgt hergestellt ist:

Von dem Zinkpole der Batterie im Drahte 1, 2 nach der Feder f_2 der Kontaktvorrichtung I, von hier durch Stäbchen s in Feder f_1 über 3, 4, 5, 6 zu Magnet e_1 , dann über 7, 8, 9 zum Knopf i , und von 10 aus zum Kupferpole der Batterie zurück.

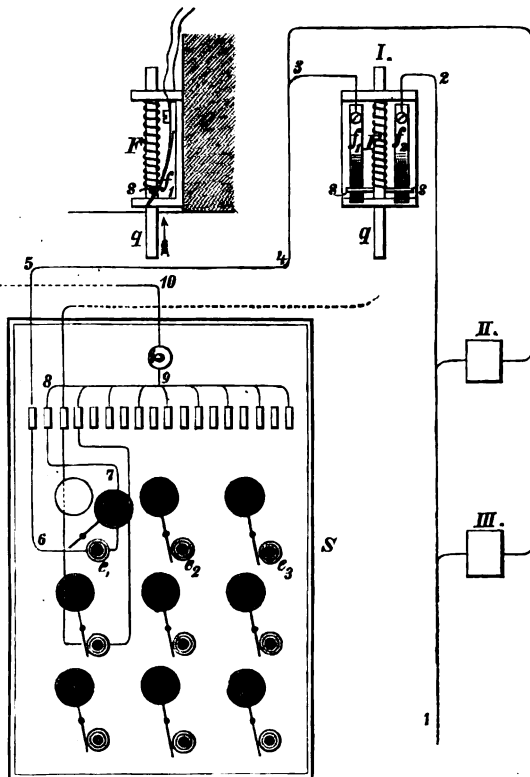
Damit beim Offenstehen einer Thür nicht fortwährend Stromschluß stattfindet und die

Batterie nicht abgenutzt wird, sind beim Knopf i sämtliche Linien stets unterbrochen. Wird derselbe gedrückt, so ist der Schluß jedoch hergestellt und wird nun für den eben beschriebenen Fall das Zeichen o_1 durch Abstoßung zurückgeworfen und das mit »Bühne« bezeichnete Feld wird weiß, also ein Zeichen, daß dort ein Eisenverschluss offen steht.

Wird die Thür No. I. wieder geschlossen, so wird von ihr der Stift q in der Pfeilrichtung eingeschoben und das Querstäbchen s verläßt die Federn f_1 und f_2 , es kann also wegen dieser Unterbrechung des Stromes das Zeichen »Bühne« nicht mehr zurückfallen. Bei den in Fig. 8 noch gezeichneten, durch II. und III. an-

Fig. 7.

Fig. 8.



gedeuteten Thüren bezw. Kontaktvorrichtungen ist das Schema der Drahtleitungen angedeutet. Es wird daraus ersichtlich, daß hier dasselbe System der Stromverzweigung wie bei den Alarmschellen, angewendet ist.

Auf dem Anzeigekästchen S ist außerdem zu erkennen, daß der von der Batterie hergeführte Kupferpol dort nach den Magneten $c_1, c_2, \dots$ verzweigt ist, so daß von dem Kupferpole der Batterie bis zum Apparate nur ein gemeinschaftlicher Draht zu führen ist.

Die Einrichtung besitzt, abgesehen von der Kontrolle über die Thüren, einen besonderen Werth noch dadurch, daß, wie oben schon angedeutet wurde, verschiedene Ventilationsklappen, die verdeckt liegen, mit angeschlossen sind.

Hiervon sind hauptsächlich die Abzüge des Vorderhauses von Bedeutung, da dieselben durch die Brandmauer zwischen diesem und dem Zuschauerraume hindurchgeführt sind und nur auf schwer zugänglichem Weg erreicht werden können. Die sämtlichen Abzugsklappen auf dem Boden werden nämlich von dem unter dem Erdgeschosse gelegenen Kontrollzimmer aus bewegt, und es wäre ein Versagen der theilweise komplizirten Transmissionen zur unrichtigen Zeit leicht möglich. Auch in der Anlage dieses Apparates ist dem Opernhaus eine vermehrte Sicherung gegen Gefahr gegeben.

4. Der Wärmetelegraph.

Der Wärmetelegraph ist für den Betrieb der umfangreichen Heiz- und Ventilationsanlage von ganz besonderer Wichtigkeit. Da für das Parquet, für die Ränge, wie für die Galerie und das Treppenhaus besondere Heizkammern vorhanden sind, so hat man es leicht in der Hand, an jedem dieser Orte nach Erforderniß eine ganz bestimmte Temperatur herzustellen. Hierzu ist aber vor Allem eine genaue Beobachtung der jeweiligen augenblicklichen Temperatur dortselbst nöthig, um wissen zu können, in wie weit mehr kalte oder warme Luft zugeführt werden muß. Bei dem Umstande, daß sich die Luft fortwährend erneuert, indem die verbrauchte ab-, die neue zuzieht, ist ein öfteres Kontrolliren mittels des Thermometers nicht zu vermeiden. Dies geschieht mittels der in den oberen Räumen aufgehängten Wärmeanzeiger (Thermoidikatoren) in der bequemsten Art und Weise.

In jedem Range des Zuschauerraumes sind deren zwei aufgehängt; dieselben bestehen im Wesentlichen aus Wärmespiralen, die mit dem schon im Vorigen gedachten Kontrollzimmer in elektrischer Verbindung stehen. Es ist hierselbst wieder ein Anzeigekasten angebracht, in dem die Drähte von sämtlichen im Hause angebrachten Wärmeanzeigern zusammenlaufen. Im Zuschauerraume sind zusammen zehn Stück derselben angebracht, außerdem noch einer bei den dicht unter dem Dache befindlichen Behältern, die zur Speisung des oberen Regenrohrsystems dienen, um sich im Winter zu überzeugen, ob die Temperatur sich nicht dem Gefrierpunkte nähert, und es nöthig ist, das Wasser anzuwärmen. Ein weiteres Thermometer sitzt in dem einen der beiden Hauptlufteinführungsschächte im Keller.

Die innere Einrichtung der Wärmeanzeiger erläutern Fig. 9 und 10, ihre Verbindung mit dem Anzeigekasten T aber zeigt die Fig. 11. W ist die Spirale; dieselbe zieht sich bei Erwärmung zusammen, indem sie aus einer Feder gewunden ist, welche der ganzen Länge nach aus einem äußeren Streifen von Messing und einem inneren von Eisen besteht. Das Ende der Spirale ist mittels der kleinen Lenkstange s

mit dem Hebel h der Zeigeraxe x verbunden. Hierdurch wird der Zeiger Z bei Ausdehnung oder Zusammenziehung der Spirale bewegt und zeigt auf der Skala des Zifferblattes den der Temperatur der Spirale bzw. der Luft entsprechenden Wärmegrad an.

Auf der Zeigeraxe x sitzt behufs elektrischer Uebertragung des jeweiligen Zeigerstandes eine Hülse b mit dem Arm a , Fig. 10, welche auf derselben nicht drehbar, aber in deren Längsrichtung verschiebbar ist. Bei der Bewegung des Zeigers durch die Spirale bewegt sich also der Arm a mit. Er bewegt sich hierbei über den Kontakten 13, 14, 15, 16, 17, 18, Fig. 9, und zwar entsprechend dem durch diese Zahlen ausgedrückten Wärmegrad, ohne aber jene zu

Hebelarm a auf einen der Kontakte 13, 14, 15, 16, 17, 18 niedergehalten wird, je nach Lage des Zeigers bzw. dem Stande der augenblicklichen Temperatur. In der Zeichnung ist angenommen, daß gerade im Parquet eine Temperatur von 13° herrsche. Der Arm a wird also auf Kontakt 13 gedrückt. Hiermit ist aber die Linie 3, 4, b , a , 13, 5, 8, 9 einer zwischen 1 und 3 eingeschalteten Batterie geschlossen. Der kleine Magnet e , im Kästchen T wirft jetzt durch Abstossung das Scheibchen o_1 zurück, wodurch die darunter befindliche Bezeichnung 13 sichtbar wird. Auf diese Art ist zu ersehen, daß das Thermometer auf 13° zeigt. Zeigt dasselbe auf 14° , so stände der Arm a auf Kontakt 14, und es schloße sich beim Drücken

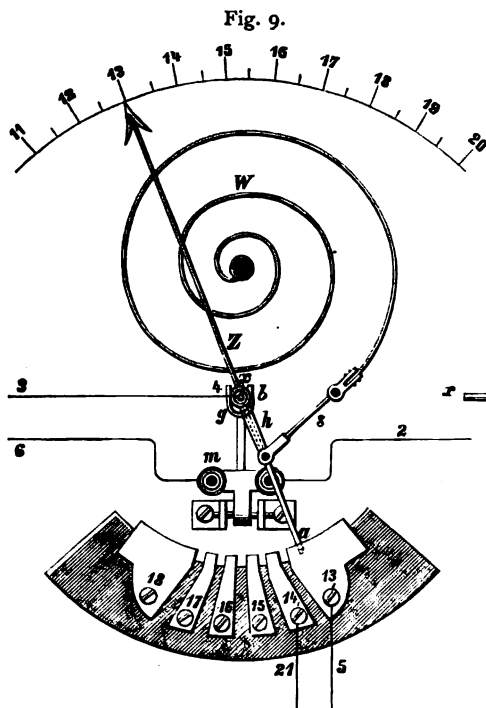


Fig. 9.

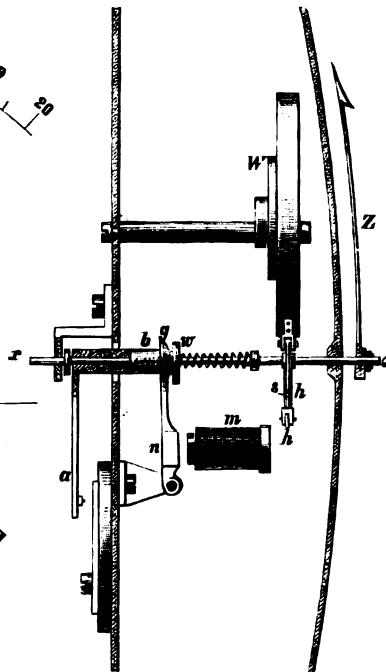


Fig. 10.

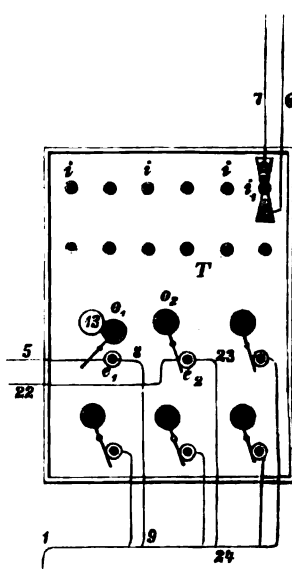


Fig. 11.

berühren, da sonst die freie Bewegung der Spirale gestört würde.

Die Signalisirung des Zeigerstandes nach dem im Kontrollzimmer befindlichen Anzeigekästchen T , Fig. 11, geschieht nun wie folgt:

Auf T sind eben so viel Druckknöpfe i angebracht, als Wärmeanzeiger im Hause sind. Jedem Instrument entspricht ein Knopf. Fig. 9 sei z. B. das im Parquet vorn angebrachte Thermometer und i_1 der mit »Parquet vorn« bezeichnete Knopf.

Wird derselbe gedrückt, so wird zunächst ein Strom der zwischen 2 und 7 eingeschalteten Batterie geschlossen, der den in Fig. 9 und 11 leicht zu verfolgenden Weg über 7 und 6 nach dem Elektromagnet m im Anzeiger nimmt. Der Magnet m zieht hierdurch den Anker n , Fig. 10, an, drückt mittels seines gabelförmigen Endes g gegen den Bund w der Hülse b , wodurch der

des Knopfes i_1 im Kästchen T , der Strom 3, 4, b , a , 14, 21, 22, 23, 24, 1 nach dem Zeichen o_2 , welches dann die darunter befindliche Nummer 14 freimacht. Hiernach sind auf dem Kästchen T ebenso viel Zeichen angebracht, als das Thermometer Wärmegrade angeben soll.

In der bestehenden Ausführung giebt dasselbe nur die Wärmegrade von 13 bis 18° an, wie dies zu Zwecken der Heizung und Ventilation vollständig genügend ist.

Der Wärmeanzeiger, der an den First-Wasserbehältern angebracht ist, ist anders justirt und zeigt die Grade von -3 bis $+3^{\circ}$ an. Dementsprechend sind auf dem Kästchen T noch die nöthigen Zeichen vorhanden. Dieselben sind in Fig. 11 nicht gezeichnet.

Eine andere Einstellung des Zeigers bzw. die Benutzung des Anzeigers zum Anzeigen an-

derer Wärmegrade ist leicht zu bewerkstelligen, indem nur der Angriffspunkt der kleinen Lenkstange s auf dem Hebel h der Zeigeraxe verschoben zu werden braucht. Steht der Zeiger zwischen zwei Wärmegraden, d. h. ist die Temperatur z. B. $13\frac{1}{2}$, so steht der Arm a zwischen Kontakt 13 und 14 , Fig. 9, und es fallen dann am Kästchen T die beiden Nummern 13 und 14 vor, ein Zeichen, daß der Wärmegrad sich über 13 und unter 14 gestellt hat.

Die ganze Anlage bewährt sich gut, ist aber in der Anlage etwas theuer, da von jedem Wärmeanzeiger so viel Drähte nach dem Kästchen T zu führen sind, als Wärmegrade angezeigt werden sollen; außerdem noch der Hin- und Rückdraht zum Magnet m .

Bei der ungemein weiten Ausdehnung der Räumlichkeiten des Hauses ist diese Einrichtung indessen von ganz besonderem Werthe. Bei der ausgedehnt eingerichteten Ventilationsanlage, welche während des Betriebes fortwährend im Auge zu behalten ist, ist dieselbe sogar ein unbedingtes Bedürfnis, wenn nicht ganz unverhältnismäßige Betriebsschwierigkeiten entstehen sollen.

5. Der Hubzähler des Ventilators.

Um die Umdrehungen des Ventilators, welcher die frische Luft in das Haus einführt und in dem im Keller befindlichen Hauptkanal aufgestellt ist, ebenfalls von dem Zentralpunkt, dem Kontrolzimmer, aus zählen zu können, ist hierselbst ein gewöhnlicher Tourenzähler angebracht. Derselbe steht bei jeder Umdrehung des Ventilators einen Moment mit diesem in elektrischer Verbindung und wird dadurch umgeschaltet.

Auf der Welle des Ventilators sitzt eine exzentrische Holzscheibe. Bei jeder Umdrehung wird eine auf derselben schleifende Feder einmal gegen eine zweite Feder gedrückt und dadurch der Strom einer Batterie geschlossen, welcher den an dem Hubzähler, welcher im Kontrolzimmer aufgestellt ist, angebrachten Elektromagnet umkreist. Derselbe zieht hierdurch seinen Ankerhebel an und läßt denselben durch die Wirkung der Abreißfeder wieder los, sobald beide Federn am Ventilator sich wieder von einander entfernen bzw. die Welle desselben sich weiterdreht. Vom Ankerhebel überträgt sich die Bewegung auf das Zählwerk. Auf diese Weise entspricht je einer Umdrehung des Ventilators eine Umschaltung des Tourenzählers.

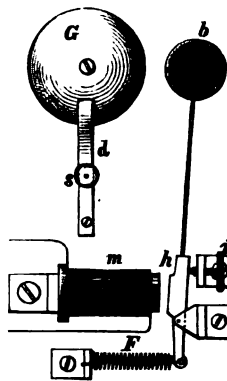
Es kann also die Geschwindigkeit des Ventilators stets kontrolirt und je nach der am Wärmetelegraph abgelesenen Temperatur der einzelnen Räume die Wirkungsweise desselben beobachtet werden. Nöthigenfalls werden dann durch ein vorhandenes Sprachrohr nach dem Dampfmaschinenraume dem Maschinenführer zu schneller oder langsamerer Betreibung des Ventilators die nöthigen Verhaltungsmaßregeln erteilt.

6. Die Taktschläger.

Zum Dirigiren eines Chors, eines Quartetts, Solos, des Orgelspieles oder irgend welcher Musik, welche hinter den Kulissen der Bühne stattzufinden hat, ist die praktische Einrichtung getroffen, daß der Kapellmeister im Orchester den richtigen Moment des Einfallens signalisiren und dann den entsprechenden Takt angeben kann. Es ist zu dem Zweck auf dem Pulte des Kapellmeisters ein Knopf angebracht, den derselbe nach Maßgabe des Taktes nur zu drücken braucht. Auf der Bühne sind an den verschiedensten Stellen, z. B. an beiden Seiten derselben, an beiden Seiten der Hinterbühne, an der Orgel, in einem Nebenzimmer der Bühne, wo sich entfernte Chöre aufstellen können, in der Untermaschinerie sogenannte Taktschläger angebracht.

Fig. 12 zeigt die innere Einrichtung eines solchen. m ist ein Elektromagnet, der beim Drücken des Knopfes am Pulte des Kapellmeisters den

Fig. 12.



Anker h anzieht, beim Loslassen des Knopfes denselben wieder losläßt, wobei er durch die Feder f abgerissen wird. Der den Fortsatz des Ankerhebels bildende Stiel ist verhältnismäßig lang, damit der aus einer Elfenbeinscheibe b gebildete Hammer weit ausschlagen kann und die Taktbewegung sichtbar werde. Der Takt markirt sich jedoch außer der Pendelbewegung des Hammers b noch durch leises Anschlagen desselben an die Glocke G . Damit deren Klang nach Erfordernis gedämpft werden kann, ist eine Feder d vorhanden, die durch die Schraube s mehr oder weniger an die Glocke angepreßt werden kann. Durch die Schraube i wird der Ausschlag des Hammers regulirt. Sämmtliche Taktschläger liegen in einer Stromlinie, und es ist eine Umschaltung in jedem Instrumente vorhanden, so daß ein jedes für sich in die Linie aus- oder eingeschaltet werden kann.

7. und 8. Die Kronleuchterzündung und Zündung der Soffitenbeleuchtung.

Die Zündung des Kronleuchters erfolgt von dem großen Regulirungsapparat aus, welcher für die scenische Beleuchtung auf der Bühne aufgestellt ist. Durch Einsetzen einer im Bühnenkeller senkrecht unter obigem Apparat aufgestellten Tauchbatterie werden Ströme erzeugt, welche nach den Brennern des Kronleuchters geführt sind. An jeder Stelle, an welcher die Leitungsdrähte über einen Brenner hinweg-

wählen ist noch, daß die an dem Induktor angebrachten Drähte x und y noch zu einem mechanischen Stromunterbrecher führen, welcher durch das Uhrwerk getrieben wird, wodurch die Funkenerzeugung mehr gesichert ist. Der Träger der Feder f , ebenso die Axe des Armes a sind aus Glas.

Fig. 15 zeigt einen Zündbrenner in $\frac{1}{2}$ natürlicher GröÙe. Derselbe ist aus Speckstein besonders angefertigt. n ist eine Hülse aus gleichem Material, welche besonders aufgesteckt ist, um die Drähte in solider Weise befestigen zu können. Die Drahtenden bestehen aus Platin.

Für die Zündung der Soffitenbeleuchtung ist dasselbe Prinzip des überspringenden Funkens gewählt. Statt des Uhrwerkes ist jedoch eine Kurbel angewandt, welche mit der Hand eingestellt wird, entsprechend dem Oberlichte, welches gezündet werden soll. Anfangs war auch hier ein Uhrwerk in Anwendung. Die Kontakte auf dem Hartgummiringe h desselben entsprachen den zu zündenden Oberlichtern. Dies hatte jedoch den Uebelstand, daß beim Versagen des Funkens der Arm a bzw. das Uhrwerk nochmals die Umdrehung beginnen mußte, bis ein abermaliges Zünden stattfinden konnte. Während dieser Zeit konnte eine bedenkliche Menge Gas ausströmen, und hiermit war Gefahr verbunden. Dies ist durch das direkte Schließen des betreffenden Stromes mit der Kurbel vermieden, da eine Wiederholung des nöthigen Funkens sofort erfolgen kann. Bei den Oberlichtern werden nur zwei in die Flammenreihe eingesetzte Brenner gezündet, die übrigen entzünden sich dann vermittelst besonders getroffener Gaseinrichtung von selbst.

Die Zündungsvorrichtung arbeitet recht zuverlässig, und es kamen bis jetzt nur selten Versagungen vor. Dieselben sind von dem Großherzoglichen Beleuchtungsinspektor Herrn Meißner am Hoftheater zu Darmstadt eingerichtet.

Zu den sämtlichen im Vorigen beschriebenen Einrichtungen ausschließlich der Kronleuchter- und Soffitenzündung sind etwa 20 000 m Leitungsdrähte im Hause verlegt. Die Batterien dienen theilweise zu verschiedenen Zwecken zugleich. So sind z. B. die Batterien für die Alarmschellen gleichzeitig für die Aktschellen auf den Logenkorridoren, im Treppenhaus u. s. w. benutzt.

Im Ganzen sind vorhanden 24 Meidinger-, 19 Leclanché-Elemente und zwei Tauchbatterien. Die sämtlichen beschriebenen Einrichtungen zeigen sich in ihrem wahren Werthe, wenn man täglich den Betrieb der ganzen Anlagen des Hauses vor Augen hat.

Wie in jedem einzelnen Detail, so sieht man auch auf dem Gebiete der Elektrizität die unübertreffliche Einsicht, welche der Erbauer des großen Gebäudes nicht allein während der Ausführung stets zeigte, sondern wie er sich auch in den nachherigen Betrieb hineinzudenken wußte. Dem Herrn Baumeister Becker gebührt in jeder Hinsicht ein besonderer Dank, wenn man wahrnimmt, wie er in den zahlreichen technischen Fächern mit unermüdlichem Eifer und Schaffen stets das Beste entstehen ließ.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Ausstellung in Boston.] Bei der vor kurzem in Boston, Amerika, in dem New England Manufactures and Mechanics Institut abgehaltenen Ausstellung für elektrisches Licht wurde die Beleuchtung des ganzen Gebäudes fast ausschließlich durch drei Gesellschaften bewerkstelligt, nämlich: die Edison Comp. mit ungefähr 870 Glühlampen, die meisten derselben sind 16-Kerzenlampen, einige aber 32-Kerzenlampen. Ferner die New England Weston Comp. mit etwa 100 Bogenlampen (bekannt als 2000-Kerzenlampen), von denen sich 16 außerhalb an der Front des Gebäudes, 45 m über dem Fußboden, an der Spitze eines 15 m hohen Mastes, der auf einem Thurme von 30 m aufgestellt ist, befinden. Dieselbe Gesellschaft hat außerdem noch 150 Maxim-Glühlampen von 24 Kerzen Stärke. Endlich die American Electric Light Co. von New Britain, Conn., mit 55 Thomson Houston-Bogenlampen von 2000 Kerzen Leuchtkraft.

(Electrician, Bd. 9, S. 578.)

[Vorlesungen über Elektrotechnik an technischen Hochschulen.] Auch in dem Lehrplane der technischen Hochschule zu Berlin wird in Zukunft die Elektrotechnik eine weitere Berücksichtigung finden. Dr. Slaby ist die Aufgabe übertragen worden, über elektrische Kraftmaschinen zu lesen, während Professor Vogel die elektrische Beleuchtung im speziellen behandeln wird. Beide Vorträge sind bereits im laufenden Wintersemester unter reger Betheiligung der Studirenden und zahlreicher in der Praxis stehender Ingenieure begonnen worden. Die Vorlesungen über elektrische Kraftmaschinen finden Freitag Abends 6 bis 8 Uhr im Auditorium XIII der ehemaligen Gewerbe-Akademie, Klosterstraße 36, diejenigen über elektrische Beleuchtung Sonnabend 4 bis 5 Uhr in demselben Auditorium statt.

[Saur's photo-elektrische Batterie.] Eine neue photo-elektrische Batterie, welche unter Einwirkung des Lichtes einen Strom entwickelt, ist von Saur erfunden worden. Sie besteht in einem viereckigen Glasgefäße, welches eine Lösung von 15 Theilen Kochsalz und 7 Theilen Schwefelkupfer in 106 Theilen Wasser enthält, in demselben befindet sich ein poröses Gefäß mit Quecksilber. Eine Platinelektrode befindet sich im Quecksilber, eine andere von Schwefelsilber in der Salzlösung; beide sind durch ein Galvanometer verbunden und das Ganze für gewöhnlich in einem Kasten verschlossen. Wird die Batterie dem Sonnenlicht ausgesetzt, so wird die Nadel des Galvanometers bis zu einer gewissen Stellung abgelenkt und zeigt sich das Schwefelsilber als negativer Pol; jede Aenderung in der Lichtstärke, z. B. Vorüberziehen einer Wolke vor der Sonne, wird von der Nadel angezeigt. Die Thätigkeit der Batterie beruht auf der Einwirkung des in der salzigen Lösung gebildeten doppelchlorsauren Kupfers auf das Quecksilber; das gebildete Protochlorid von Kupfer reduziert das Schwefelsilber, doch geschieht dies nur unter dem Einflusse des Sonnenlichtes.

(Telegraphic Journal, Bd. 11, S. 211, nach Les mondes.)

[Eggers automatische Feuermelder.] Die Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre beschreibt in No. 17 die Feuermelder von B. Egger in Wien, welche die Gemeinde Wien nach ausgeschriebener Bewerbung und nach sechsmonatlicher Probe im Winter 1880/81 für ihr Feuer-telegraphennetz gewählt hat. Zur Wahl eines automatischen Melders drängte der Umstand, daß die Feuermeldung in die Hand der Sicherheitswachleute gelegt werden sollte. Zudem hatte man sich dafür entschieden, bei jeder Meldung zugleich die Art des Feuers, ob Rauchfangfeuer, Dachfeuer, Zimmerfeuer oder Kellerfeuer, mitzutelegraphiren, damit nicht etwa einmal nöthiges Geräth vergessen und unnöthiges mitgebracht würde. Auch sollte das Aufsichtspersonal Prüfungen vornehmen können, ohne daß dabei eine Alarmirung erfolgt. Demzufolge hat der Feuermelder eine Einrichtung bekommen, welche an die Einrichtung der bei den österreichischen Eisenbahnen benutzten automatischen Signalgeber von Egger und von Leopolder erinnert (vgl. Zetzsche, Handbuch der elektrischen Telegraphie, Bd. 4, S. 401 u. 309).

In einem Kästchen mit verschlossener Glasthür liegen über einander 5 Tasten und daneben 5 Täfelchen, worauf die Benennungen der 4 Feuerarten und das Wort »Kontrolle« geschrieben steht. Im Innern des Kästchens sind den Tasten gegenüber 5 Kreissektoren von 90° Umfang lose auf eine gemeinschaftliche vertikale Axe aufgesteckt; jeder Sektor besitzt einen

Fortsatz, auf welchen ein an der Rückseite der zugehörigen Taste sitzender Stab wirkt, wenn die Taste gedrückt wird; der Stab dreht dabei den Sektor um 90°, und der Sektor muß bei seiner Drehung die Axe mitnehmen, weil durch diese mittels einer über Rollen gelegten Schnur das Gewicht gehoben werden soll, welches darauf die Rückwärtsdrehung des Sektors behufs der Abtelegraphirung des Signales bewirken soll. Dagegen müssen stets die 4 nicht gedrückten Tasten ruhig in ihrer Lage verharren. Um dies zu erzielen, ist in die Hülse, mittels deren jeder Sektor auf die Axe aufgesteckt ist, ein Schlitz von 90° eingearbeitet, in welchen ein in die Axe eingeschraubter starker Stahlstift hineinragt, so daß er während der Ruhelage an dem einen Schlitzrand anliegt. Wird nun eine Taste gedrückt, so nimmt ihr Sektor durch den in seinem Schlitz liegenden Stift die Axe mit, die Stifte der 4 anderen Sektoren dagegen bewegen sich frei in ihren Schlitzten; wird darauf die Taste losgelassen, so zieht das vorhergehobene Gewicht die Axe wieder rückwärts und bei dieser Drehung nimmt nun der Stift auch den Sektor mit zurück.

Auf der Mantelfläche jedes Sektors ist in Morse-Schrift dreimal die Nummer des Melders und dreimal der Anfangsbuchstabe des betreffenden der 4 die Art des Brandes bezeichnenden Wörter erhaben aufgeschrieben. Auf der Mantelfläche ruht mit einem federnden Schnapper der eine Arm eines Winkelhebels, dessen zweiter Arm in eine zwischen zwei Schrauben hin- und hergehende Kontaktfeder endet. Bei der durch das Drücken der Taste bewirkten Vorwärtsdrehung des Sektors geht dessen Schrift unter dem jetzt ausweichenden Schnapper hin; bei der Rückwärtsdrehung durch das Gewicht dagegen hebt die Schrift in entsprechenden Pausen den Arm mit dem Schnapper, bewegt dadurch die Kontaktfeder von einer Schraube an die andere und schließt bezw. unterbricht so den Strom; die Schrift wird so abtelegraphirt. Die Schaltung ist entweder die gewöhnliche Ruhestromschaltung und dann wird dem Melder — unter besonderem Verschluss mit dem Blitzableiter und einer sämtlichen Zeichen hörbar machenden Klingel — nur noch ein Morse-Taster zum Sprechen nach der Zentralstation beigegeben. Oder es wird von der Zentralstation aus ein Leitungsdraht an sämtlichen Meldern vorübergeführt und am Ende isolirt gelassen, während von ihm nach jedem Melder ein Draht abzweigt ist, welcher im Melder durch den automatischen Sender oder durch den erwähnten Morse-Taster oder durch einen Taster, mittels dessen man der Zentralstation die Möglichkeit zur Beantwortung eines an sie abgesandten Signales giebt, mit der Erde in Verbindung gesetzt werden kann. Bei der Ruhestromschaltung werden beim Schließen der

Thür des Melderkästchens in bekannter Weise (vgl. Zetzsche, Handbuch, 4. Bd., S. 304) alle im Kästchen befindlichen Apparate abgeschaltet.

Beim Niedergehen muß das Gewicht von einem auf der Axe der Sektoren sitzenden Rad aus mittels eines Rädersatzes einen Windfang in Umdrehung versetzen, was das Niedergehen und die Drehung des Sektors verlangsamt. Beim Vorwärtsdrehen der Axe geschieht dies nicht, weil sich da der Sperrkegel des die Bewegung übertragenden Gesperres aushebt.

Die Ausrüstung der Zentralstation zeigt nichts Besonderes. Als Empfänger dient ein Stiftschreiber mit Selbstauslösung; das Relais desselben ist mit einer Fallscheibe ausgerüstet, welche beim Fallen einen Lokalstrom durch die Wecker schließt.

[Das Telephon im Eisenbahndienst.] Auf der der Oesterreichischen Lokalbahn-Gesellschaft gehörenden Lokalbahn Czaslau-Zawratec-Tremosnitz und entlang der Drathseilbahn von Zawratec-Tremosnitz nach Prachowitz wurde am 17. Oktober d. J. eine Telephonverbindung eröffnet. Die Einschaltung der Apparate in die Stationen ist ähnlich wie beim Morse-Telegraphen getroffen, nämlich so, daß die in eine Linie eingeschalteten Stationen beliebig unter einander verkehren können, daß aber auch von einer Station aus eine Zirkularmittheilung gegeben werden kann, die auf allen Stationen gleichzeitig gehört wird. Die Stationsapparate bestehen aus einem an der Wand angebrachten sogenannten Kastentelephon mit kräftigem Hufeisenmagnete; der eigentliche Sprechapparat besteht aus einem auf den Tisch aufgeschraubten, vertikal stehenden Hörtelephon, einem mit Relais verbundenen Rufapparat, einem Taster und einer Blitzschutzvorrichtung. Diese Telephon-einrichtungen sind ausschließlich für den Bahndienst bestimmt; die Einrichtungskosten betragen für jede Station rund 170 M. (100 fl. ö. W.) ohne Leitung, die Gesamtanlage stellt sich auf etwa 6 800 M. (4 000 fl.).

(Oester. Ungar. Post, 12. Jahrg., S. 275.)

[Elektrische Eisenbahn in den Kohlengruben in Zaukerode.] Im Verein für Eisenbahnkunde machte in der Sitzung vom 14. November Ober-Ingenieur C. Frischen eingehendere Mittheilung über die Ausführung einer elektrischen Grubenbahn in den königl. sächsischen Steinkohlengruben in Zaukerode bei Dresden. (Vgl. S. 385.) Diese von Siemens und Halske ausgeführte Grubenbahn ist 700 m lang und hat zwei Geleise von je 566 mm Spurweite. Die Lokomotive, welche 8 000 bis 10 000 kg Bruttolast mit einer Geschwindigkeit von 12 km in der Stunde befördert, ist nur 800 mm breit; ihr Radstand ist 450 mm groß, der Durchmesser der Trieb-

räder 340 mm, ihre Länge zwischen den Buffern 2 430 mm, ihre Höhe beträgt von Schienenoberkante bis Mitte Buffer 765 und bis Oberkante des Verdecks 1040 mm. Da die Lokomotive nicht gedreht werden soll, ist an beiden Enden ein Sitz für den Lokomotivführer angebracht. Die Dynamo-Maschine, mit etwa 900 Umdrehungen in der Minute, führt den Strom durch ein Kabel in den Schacht und durch eine ähnliche Rückleitung wieder heraus.

[Die elektrische Eisenbahn Mödling-Brühl.] Die elektrische Eisenbahn Mödling-Brühl (vgl. S. 165) wird mit 1 m Spurweite, mit Steigungen von höchstens 15% und mit Minimalradien von nicht unter 30 m gebaut. Die Maximalgeschwindigkeit soll 20 km in der Stunde betragen. Die Anlage von Wärterhäusern bzw. Signalstationen, wird auf stark benutzte Uebergänge beschränkt, Glockensignal-Einrichtungen werden nicht hergestellt, aber telegraphische und telephonische. Es sollen mindestens drei Wagen mit je 18 Sitzplätzen und mit elektrischer Uebertragungsmaschine beschafft werden; ferner zwei Dynamomaschinen und eine 40pferdige Dampfmaschine für deren Betrieb.

(Deutsche Bauzeitung. 16. Jahrg., S. 477.)

[Straßenbeleuchtung mit Edison-Glühlichtern.] In Berlin sind in der Wilhelmstraße vom Hause der englischen Botschaft bis zum Palais des Prinzen Karl, einschließlic der beiden auf der Rampe des Prinzen Georg aufgestellten Kandelaber, 30 Laternen mit je 3 Edison'schen Glühlichtlampen zu 32 Normalkerzen aufgestellt worden. Die ganze Länge der Leitungen, welche aus Edisons unterirdischen Kabeln bestehen, beträgt weniger als $\frac{1}{2}$ km; die Leitungen kommen aus dem Hause Wilhelmstraße 70b, woselbst die durch eine halbstationäre Compound-Dampfmaschine getriebene Maschine für 250 Lampen aufgestellt ist, und verzweigen sich rechts und links auf beiden Trottoirseiten der Straße, die sie nur einmal überschreiten. Der ganze Betrieb ist bis jetzt nur als ein vorläufiger zu betrachten.

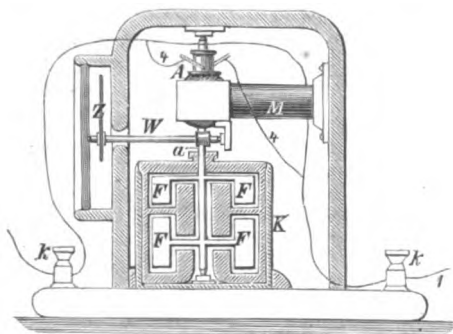
[Elektrische Minenzünder.] Der dynamoelektrische Zünder, welcher bei der Schweizer Armee eingeführt ist, hat genügende Kraft, um 30 in Parallelschaltung befindliche Minen auf 500 km Entfernung zu zünden, und zwar entweder durch Induktionsfunken oder durch Glühen. Ist die Linie nicht zu lang, so genügt ein einfacher nackter, auf den Boden gelegter Draht, und der Erdboden läßt sich als Rückleitung benutzen. Die von R. E. Crompton & Co. gelieferte Maschine besteht aus vier horizontalen Elektromagneten, welche zusammen ein einziges Hufeisen bilden. Zwischen den Polen läuft ein aus

weichen Eisendrahtspiralen gebildeter Induktionszylinder um, der entweder durch Vermittelung einer doppelten Räderübersetzung mit einer Handkurbel oder mittels eines Schuradvorgeleges in Umdrehung gesetzt wird. Der Stromkreis wird unmittelbar nach Entwicklung des Stromes geschlossen. Ein Anker wird durch die Pole der festen Magnete angezogen, durch seine Bewegung wird der von dem Induktor gelieferte Strom plötzlich unterbrochen, welcher, durch den in den Spulen gebildeten Extrastrom und durch die Entladung eines Kondensators verstärkt, einen Strom von großer Kraft durch den äußeren die Zünder enthaltenden Stromkreis sendet.

(Electrician, Bd. 9, S. 303.)

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENT-SCHRIFTEN.

[No. 18765. Th. A. Edison in Menlo-Park. Neuerungen in den Mitteln zum Messen und Registriren elektrischer Ströme. 13. Mai 1881.] Der hier patentierte Apparat besteht aus einem Motor, der eine gewisse bestimmte Arbeit zu leisten hat, in Verbindung mit einem Registrirapparate, der den Betrag des überwundenen Widerstandes verzeichnet. Edison hat beobachtet, daß die Geschwindigkeit bei einer gewissen Belastung des Motors proportional der Stärke des erregen-

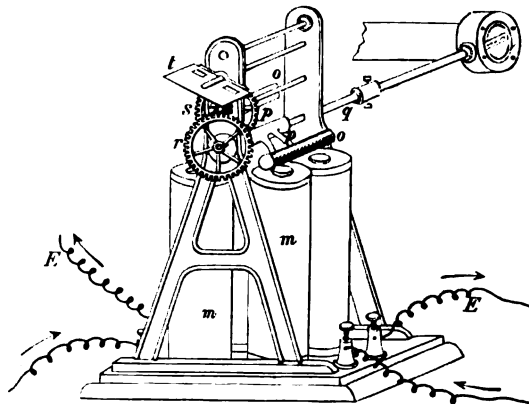


den Stromes ist. Wenn man daher den Motor so einrichtet, daß er langsam geht, wenn der Betrag an Strom für z. B. nur eine Verwendungsstelle durch den Stromkreis geht, so wird seine Geschwindigkeit sich proportional der Vergrößerung der Anzahl strombrauchender Verwendungsstellen vermehren. Der Motor kann sowohl mit seinen erregenden Spulen als auch mit seinen Ankerspulen unmittelbar in den Hauptstromkreis oder auch in einen Zweigstromkreis eingeschaltet werden; es können aber auch die erregenden Spulen im Hauptstromkreis und die Ankerspulen in einem Zweigstromkreis liegen. Die Belastung des Motors kann auf verschiedene Weise erzielt werden.

Man kann z. B. Windräder oder Flügel durch starke Räderübersetzung mit der Ankerwelle verbinden oder auch Schaufeln, die an letzterer sitzen, in einem Behälter mit dicker Flüssigkeit, wie z. B. Glycerin oder dergleichen, rotiren lassen. Letztere Ausführungsform zeigt die beistehende Figur. Der Anker *A* des Elektromagneten *M* trägt auf seiner verlängerten Axe *a* die Flügel *F*, welche sich in entsprechenden ringförmigen Kammern des mit Glycerin gefüllten Kastens *K* bewegen. Durch Schnecke und Schneckenrad wird die Bewegung der Axe *a* auf die Welle *W* und somit auf einen Zeiger *Z* übertragen.

[No. 18433. St. George Lane Fox in London. Neuerungen an den Einrichtungen zur Regulirung des von dem Motor gelieferten Stromes. 4. März 1881.] Dieses Patent umfaßt verschiedene Einrichtungen; eines theils zum Reguliren eines Stromes und anderentheils zum Ein- und Ausschalten einzelner Verbrauchsstellen, ohne die übrigen, in demselben Hauptstromkreise liegenden Verbrauchsstellen zu beeinflussen. Von ersterer Einrichtung ist ein Beispiel in Fig. 1 dargestellt. Der durch ein gewöhnliches Elektrodynamometer bekannter Konstruktion kontrollirte Apparat besteht aus zwei Elektromagneten *m, m*, deren Anker *o, o* durch die Arme *p, p* mit einer Welle *q* ver-

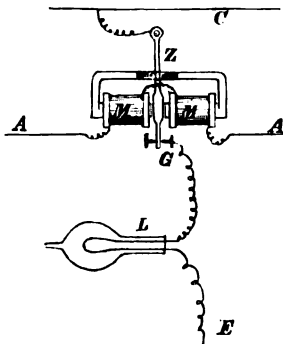
Fig. 1.



bunden sind, welche unmittelbar nach der Drosselklappe der den Stromerzeuger betreibenden Dampfmaschine führt. Je nachdem der Strom durch die Thätigkeit des Elektrodynamometers dem einen oder dem anderen der Elektromagnete *m* zugeführt wird, erfolgt eine Drehung der Drosselklappenwelle *q* in der einen oder anderen Richtung. Um diese Drehungen nicht ruckweise stattfinden zu lassen, ist die Welle *q* durch ein Vorgelege *r, s* mit einem Windfange *t* verbunden. Die Vorrichtung zum Ein- und Ausschalten einer Verwendungsstelle ist in Fig. 2 gezeigt, und zwar in ihrer Anwendung für Beleuchtungsanlagen. Die Lampen *L* sind zwischen den Hauptstrom *C* und die Erde *E* ge-

schaltet. Für jede Lampe ist in einer Nebenleitung *A* ein polarisierter Elektromagnet *M* eingeschaltet. Wird durch den Draht *A* ein Strom geschickt, so wird der Anker *Z* (je nach der Richtung des durch *A* gesandten Stromes) nach der einen oder anderen Seite angezogen und auf diese Weise entweder die Lampe *L* bei *G* mit dem Hauptstrome verbunden oder von demselben abgeschnitten. Nach einer anderen Methode ist für jede Lampe zwischen Hauptstrom und Erde ein Elektromagnet von bedeutend größerem Widerstand, als derjenige

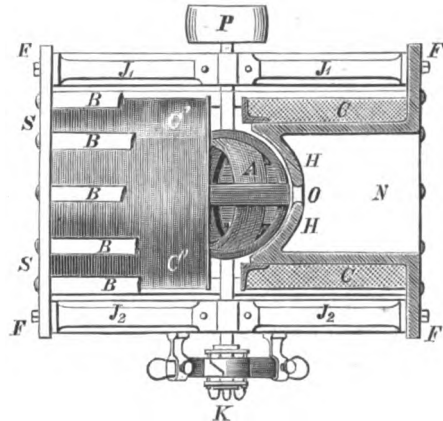
Fig. 2.



der Lampe beträgt, eingeschaltet, dessen Strom konstant geschlossen ist. Der pendelnde Anker dieses Elektromagneten ist mit einer Abreißfeder versehen, welche der Anziehungskraft des Magneten bei normaler Stromstärke das Gleichgewicht hält. Tritt eine momentane Stromverstärkung oder Stromabschwächung ein, so wird der Anker gegen eine von zwei einander gegenüberstehenden Kontaktspitzen gezogen und hierdurch einer von zwei weiteren Elektromagneten zwischen Hauptstrom und Erde geschaltet. Zwischen diesen letztgenannten beiden Magneten befindet sich abermals ein mit dem Hauptstrome verbundener, pendelnder Anker, der, je nachdem er von dem einen oder dem anderen seiner Elektromagnete angezogen wird, die Lampe in den Hauptstrom ein- oder ausschaltet. Die momentane Verstärkung des Stromes kann durch momentane Einführung eines kräftigen, sekundären Stromes zwischen Hauptleitung und Erde erfolgen, die momentane Abschwächung dagegen durch einen plötzlichen kurzen Schluss zwischen Hauptstrom und Erde oder plötzliche Unterdrückung der elektromotorischen Kraft an ihrem Ursprunge.

[No. 19027. Elihu Thomson in New-Britain (Connecticut). Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. 29. September 1880.] Behufs bestmöglicher Ausnutzung der magnetisierenden Wirkung der erregenden Drahtwindungen für die Stromerzeugung werden die Drahtwindungen so angeordnet,

dass sie nicht nur die Kerne der induzierenden Elektromagnete umgeben, sondern auch noch den Anker selbst theilweise umschließen und also auch noch unmittelbar induzierend auf deren Drahtwindungen einwirken. Der rotierende Anker *A* ist kugelförmig gewickelt und wird von den hohlen, entsprechend geformten Elektromagnetkernen *N, S* thunlichst eng umschlossen. Die Drahtwindungen *C, C'* der letzteren treten an den dem Anker zugekehrten Enden der Kerne über diese heraus, so dass der Anker noch theilweise unter der unmittel-



baren Einwirkung derselben steht. Zur weiteren Ausnutzung der induzierenden Wirkung auch der äußeren Theile der Windungen *C, C'* sind diese von einer Anzahl mit den Flanschen *F, F'* der Elektromagnetkerne verschraubter Eisenstangen *B* umgeben. Behufs Kühlung des Ankers und der Elektromagnetkerne sind letztere an ihren konkaven Kopfstücken *H* mit Ventilationsöffnungen *O* versehen. *J₁, J₂* sind die Lagerböcke für die von der Riemenscheibe *P* angetriebene Ankerwelle, und *K* stellt den Kommutator dar.

C. Biedermann.

BÜCHERSCHAU.

Th. Schwartz, Katechismus der Elektrotechnik. Mit 273 in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig 1883. J. J. Weber. Mk. 4,50.

Dr. H. Schellen, Der elektromagnetische Telegraph. Sechste, gänzlich umgearbeitete Auflage, bearbeitet von J. Kareis, k. k. österr. Telegraphen-Official. 1. und 2. Lief. Braunschweig 1883. Mk. 3.

Prof. Dr. K. Ed. Zetzsche, Katechismus der elektrischen Telegraphie. Sechste, völlig umgearbeitete Auflage. Mit 315 in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig 1883. J. J. Weber. Mk. 4.

C. Tiemann, Der elektrische Telegraph. Ein Buch für Jedermann. 8°. Berlin, Bansch. Mk. 5.

L. Weber, Berichte über Blitzschläge in der Provinz Schleswig-Holstein. Dritte Folge. Kiel, Universitätsbuchhandlung. 1882.

- G. Schmidt, Analogien zwischen elektrischen und Wasserströmen, kalorischer und elektrischer Kraftübertragung. 8°. Wien, Gerold. Mk. 0,15.
- C. Stephan, Beitrag zu den Beziehungen zwischen Fluidität und galvanischem Leitungsvermögen. 8°. Breslau, Köhler. Mk. 1.
- F. Streintz, Experimentaluntersuchung über die galvanische Polarisierung. I. Abhandlung. 8°. Wien, Gerold. Mk. 0,40.
- R. Clausius, Ueber die verschiedenen Maßsysteme zur Messung elektrischer und magnetischer Größen. 8°. Leipzig, Barth 0,6 M.
- A. Wassmuth, Ueber eine Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf den Vorgang der Magnetisierung. 8°. Wien, Gerold. Mk. 0,15.
- Fr. Siemens, Bericht über die Smoke Abatement Exhibition, London, Winter 1881/82. Im Auftrage des Königl. Sächs. Ministeriums des Innern erstattet. Berlin 1882. Julius Springer.
- L. Weissenbruch, Les appareils de projection de lumière électrique en usage dans les armées européennes. Bruxelles. Fr. 3,50.
- J. Baille, L'Électricité. 5. edit. 18° Jesus XXXII. 319 p. avec 72 vign. Paris, Hachette & Co. Fr. 2,15.
- F. Lussan, Les origines de l'électricité. 8°. 16 p. La Rochelle, impr. Siret.
- Les différents systèmes des téléphones et leurs applications. Gr. 8° avec 3 planches descriptives jointes au texte. Paris, Hinrichsen. 4 Fr.
- G. Dary, La navigation électrique. 18° Jesus, 65 p. avec vign. Paris, Baudry.
- M. Brillouin, Comparaison des coefficients d'induction. In 4°. 93 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars.
- F. H. Greer, A dictionary of electricity, electrical terms and apparatus. 12°. New-York. 10 sh. 6 d.
- R. M. Ballantyne, The battery and the boiler, or adventures in the laying of submarine electric cables. London, James Nisbet & Co., 21 Berners-street.
- A few practical remarks on the formation and use of N. de Kabath's patent electric accumulators. London, W. Dawson & Sons.
- J. Dredge, Electric illumination. Engineering office.
- G. Santoni, Il Telegrafo automatico di Wheatstone. I Vol. 106 p. Neapel, Gianni.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

- *Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1882. 4. Bd.
- No. 24. Das Zischen des Volta'schen Lichtbogens. — Dr. W. HOLTZ, Typen elektrischer Lichterscheinungen. — Dr. F. KOHLRAUSCH, Ueber die Messung der Windungsfläche einer Drahtspule auf galvanischem Wege und über den absoluten Widerstand der Quecksilber-einheit. — Elektrischer Gasszündler von A. FUHR.
- No. 25. Die Elektrizitätsausstellung in München (Ausstellung der Société électrique Edison).
- No. 26. Rundschau. — Neue Meßinstrumente; Ayrton & Perry.
- *Dinglers Polytechnisches Journal. Stuttgart 1882. 246. Bd.
6. Heft. Neuerungen an elektrischen Lampen und Apparaten zum Messen elektrischer Ströme.
7. Heft. Franz Schmidts Bogenlampe. — Ueber die Verwendung der Thermoelektrizität in der Technik. — Elektrisches Licht in einer Pulverfabrik. — Plantés Zubereitung sekundärer Batterien aus Bleiplatten. — Ueber den Einfluß der Temperatur auf das Leitungsvermögen des Glases.
8. Heft. Die Elektrizitätsentwicklung als Aequivalent chemischer Prozesse.

Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1882. 19. Bd.

6. Heft. C. Dupuys elektrische Lokomotive. — Die elektrische Eisenbahn in Paris. — Elektrische Eisenbahn in den Niederlanden.

Ergänzungsheft. Elektrischer Kontaktapparat zur Kontrolle der Fahrgeschwindigkeit auf Eisenbahnen, System Schellens. — F. MAGDALINSKI, Ueber zentrale Signal- und Weichenanlagen mit namentlicher Berücksichtigung der hierbei zur Verwendung gekommenen Transmissionen zwischen Stellapparat und Weichenzunge.

*Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

München und Leipzig 1882. 25. Jahrg.

No. 21. Die Edison'sche Zentralbeleuchtung in New-York. — Die Stellung der städtischen Verwaltungen in England zur Elektrizitätsfrage. — Die Beschlüsse der elektrischen Konferenz in Paris.

*Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin 1882. 2. Jahrg.

No. 44. Elektr. Beleuchtung im neuen Wiener Burgtheater.

No. 45. Ergebnisse der elektrischen Beleuchtung des Bahnhofes in Straßburg i. E. — Von der internationalen Elektrizitätsausstellung in München.

*Deutsche Bauzeitung. Berlin 1882. 16. Jahrg.

No. 90. Beitrag zur Frage der Kosten der elektrischen Beleuchtung.

No. 92. Erfahrungen mit elektrischer Straßenbeleuchtung in London.

*Deutsche Industriezeitung. Chemnitz 1882. 23. Jahrg.

No. 46 und 47. Bemerkungen über elektrisches Licht.

No. 48. Betrachtungen über die elektrische Beleuchtung durch Glühlichter.

*Allgemeines Journal für Uhrmacherkunst. Leipzig 1882. 7. Jahrg.

No. 45. Das elektrische Licht auf der Münchener Elektrizitätsausstellung.

*Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. Wien 1882. 86. Bd.

1. Heft. EXNER, Bestimmung des Verhältnisses zwischen elektrostatischer und elektromagnetischer absoluter Einheit.

*Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Wien 1882. 7. Jahrg.

No. 45. Von der internationalen Elektrizitätsausstellung in München.

No. 46. Meteorologischer und hydrometrischer Bericht des k. k. Observatoriums in Wien für den Monat Oktober 1882.

*Oesterreichisch-Ungarische Post. Wien 1882. 12. Jahrg.

No. 46. Das Unterseekabel als Mittel zur Förderung zoologischer Zwecke.

No. 47. Feuersignal-System in New-York. — Nordlicht-Störungen.

*Journal télégraphique. Berne 1882. 6. Bd.

No. 11. Conférence internationale pour la protection des câbles sous-marins. — ROTHEN, L'exposition internationale d'électricité: Electrochimie et galvanoplastie. — Statistique comparative de 1881. — La conférence internationale dite des unités électriques. — A. V. LAMBERG, Avertisseur des bureaux télégraphiques, le Veilleur (Phylax).

*Eisenbahn (Chemin de fer). Zürich 1882. 17. Bd.

No. 19. La conférence internationale des électriciens. — Elektrische Beleuchtung in München.

*The Philosophical Magazine. London 1882. 14. Bd.

No. 89. LORD RAYLEIGH, Comparison of methods for the determination of resistances in absolute measure. — OLIVER LODGE, On the dimensions of a magnetic pole in the electrostatic system of units. — Dr. EUGEN GOLDSTEIN, On the electric discharge in rarefied gases. — E. B. SARGANT, On the dimensions of the magnetic pole in electrostatic measure. — Miscellaneous articles: On the connection between the gas-density and stratum-interval in Geissler's tubes, by Dr. Goldstein. — On the thermoscopic method for the determination of the Ohm, by G. Lippmann.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.**
London 1882. 11. Bd.

No. 258. The »bona fides« of electric lighting. — FR. JACOB, The »Djedda-Souakin«-Cable. — The telegraph. — Gordon's alternating current machine. — ADYMAN's friction clutch. — SPRATT's electrical signalling apparatus for communicating outbreak of fire. — Obituary: J. Chr. Laws. — Correspondence: The heating effects of electricity. Electric lighting. — Notes: Experiments in telephony. No. 10183. Transmitter for telephone, Lockwood and Bartlett. ¹⁾ Electric light for Hell-Gate. The dangers in electric lighting. Electric lighting. Central lighting station at Middelbrough. Insulators and supports for electric light wires. No. 262 544. Dynamo-electric machine; James Zenney. The french cable company. Transmission of work to a great distance on an ordinary telegraph wire; M. Deprez. The Kerite anti-induction telephone cable. Roger's improved relay contacts. An experiment with the electric light.

No. 259. The electric lighting act. — Incandescent lamps on arc circuits. — E. HOSPITALIER, Transmission of power to a great distance on an ordinary telegraph wire. — BERTHOUD, BOREL & Co.'s electric cables. — Un undulatory currents. — A. LEDIEU, Objections of a mechanical order to the present theory of electricity. — LEWIS' patent self-binding insulator. — Correspondence: United States patents. Electric lighting. — Notes: India rubber and insulation. The Croydon-Board and the electric light. Electric light. The way to discredit the electric light. Underground cables. Electric railways; their advantages and disadvantages. On the electrolysis of hydrochloric acid.

No. 260. The electric light companies. — Incandescence and arc lamps on the same circuit. — Danger from exposed electric light wires. — LECONTE STEVENS, Vision by the light of the electric spark. — Theory applied by M. G. Cabanellas to the recent experiments made by M. M. Deprez on the transmission of power from Miesbach to Munich. — The electric tricycle. — Notes: Electric lighting. The standard Fyfe Main arc lamp. The new danger from lightning. The international telegraph conference.

***The Electrician.** London 1882. 9. Bd.

No. 26. Slip: Kelway's electric log. The electric light in Bristol. Electrical engineering. — A guide to practice in the submarine cable testing room (VII.). — OLIVER HEAVISIDE, The earth as a return conductor. — Dundee. — Correspondence: A telegraph line without insulators. Resistance boxes. Charging secondary batteries. Cable work in Egypt. — Chronograph for engineering purposes with the Hipp escapement. — The chemistry of the Planté and Faure accumulators.

10. Bd. No. 1. Slip: The voltaic arc between Platinum electrodes. The Edison Company and the City and Guilds institute. New cable ship. Bichromate batteries. Overhead telegraph wires. Danger from exposed electric light wires. Electric lighting in Brighton. Electric lighting in the country. A telephone system for Spain. A medical opinion of the electric light. — Theory of magneto and dynamo machines (XIX.). — OLIVER HEAVISIDE, The relations between magnetic force and electric current (I.). — J. T. SPRAGUE, Current force and energy (II.). — Correspondence: Electrical transmission of energy. — Science classes examination. — A guide to practice in the submarine cable testing room (VIII.). — Student's columns. — International conference for the protection of submarine cables. — Society of arts.

No. 2. Slip: Electric lighting in picture galleries. Prof. Palmieri †. The telegraph in France. Electric

lighting on the stage. — The danger of overhead wires illustrated. — The telephone case. — Local authorities and the electric lighting act. — The telephone in France. — Electric lighting in the City. — Theory of magneto and dynamo machines (XX.). — E. C. WEBB, The (electric) conductive and inconducive circuits geometrical illustrated. — O. HEAVISIDE, The relations between magnetic force and electric current (II.). — The elementary principles of electricity. — News paper science. — Student's columns. — FRANCIS JEHL, Electric lighting at Brunn. — Theory applied by Mr. G. Cabanellas to the recent experiments of Mr. M. Deprez on the transmission of power from Miesbach to Munich. — JAMES BLYTH, On the action of the microphone. — Display of aurora. — Parish of St. Pancras.

***Engineering.** London 1882. 34. Bd.

No. 879. The Jablochkoff electric motor. — Electric lighting notes. — The Munich electric exhibition II. — Notes: An electric tricycle. Birds and telegraph wires. Western Union Telegraph Company. — Abstracts of published specifications: 1191. Regulating the regenerative capacity of dynamo- or magneto-electric machines; T. J. HANDFORD, London (T. A. Edison). — 1328. Electric signalling apparatus etc.; L. J. CROSSLEY, Halifax, Yorks; J. F. HARRISON, Bradford and W. EMMOTT, Halifax. — 1345. Coupling for joining lengths of wire; D. BREMNER, London. — 1347. Machine for generating electric currents; S. E. PHILLIPS, London. — 1363. Secondary batteries; F. MAXWELL-LYTE, London. — 1366. Working Telephonic and telegraphic apparatus; A. E. DOLBEAR, London. — 1367. Providing earth connexion for electrical currents; A. E. DOLBEAR, London. — 1368. Electrical cables; A. E. DOLBEAR, London. — 1385. Electric contactmaking thermometer; J. FORMBY, Lanc. — 1390. Driving regulating and indicating speed of dynamo machines; J. B. ROGERS, London. — 1392. Incandescent electric lamps, D. GRAHAM and H. J. SMITH, Glasgow. — 1400. Incandescent electric lamps; T. E. GATHOUSE, London. — 1405. Electric gas-igniting apparatus; J. W. URQUHART, London. — 1412. Electric lighting; O. E. WOODHOUSE and F. L. RAWSON, London. — 1444. Electric incandescent lighting apparatus; B. WERDERMANN, London. — 1462. Electric lamps; S. WATERS, London. — 1464. Electric piles or batteries; F. DE LALANDE, Paris (partly G. Chaperon: Mines d'Alonso, Spain). — 1465. Carbons for electric lamps; A. SMITH, London.

No. 880. Electric lighting notes. — The Munich electrical exhibition III. — Notes: The efficacy of lighting protectors. — Abstracts of published specifications: 1211. Machinery of obtaining electric currents; H. E. NEWTON, London (A. J. Gravier, Paris). — 1336. Manufacture of covered or insulated wire; A. J. BOULT, London (J. D. Thomas and L. F. Requa, New-York). — 1349. Railway signals; J. LIVESAY, Blackburn and S. WHITEHALL and S. BECCONSALL, Summersat, Lanc. — 1455. Secondary batteries for the storage of electricity; G. MOLLOY, Dublin. — 1496. Dynamo- or magneto-electric machines; T. J. HANDFORD, London (T. A. Edison). — 1516. Material for electric insulation; J. IMRAY, London. — 1526. Transmitting and printing telegraphic messages; W. R. LAKE, London (A. F. and E. B. Johnson, Brooklyn). — 1527. Railway signalling; H. MORRIS, Manchester. — 1540. Clip or clutch for retaining and joining the ends of ropes; F. W. T. C. CORDUA, London. — 1548. Secondary batteries, W. B. BRAIN, Cinderford, Gloucestershire. — 1555. Telephones, J. H. JOHNSON, London (C. G. Rodriguez-Pereire, Paris). — 1556. Generation, storage, distribution, regulation and utilisation of electricity; J. S. WILLIAMS, Riverton, New-Jersey, U. S. A. — 1570. Electric arc lamps; W. JEFFERY, London. — 1574. Apparatus for augmenting or strengthening electric currents for telephonic purposes; W. R. LAKE, London (J. Moser, Berlin). — 1580. Electric lamps;

¹⁾ Die mit † bezeichneten Notizen betreffen in Amerika ertheilte Patente und sind mit Skizzen versehen.

- Sir D. SALOMONS, Tunbridge Wells. — 1587. Secondary batteries; A. TRIBE, London. — 1600. Electrical apparatus for employment in the indicating and extinguishing of fires; G. W. VON NAWROCKI, Berlin (F. Bahr, Warsaw). — 1611. Electro-magnetic and regulating apparatus for electric lamps etc.; W. R. LAKE, London (E. Weston, Newark, New-Jersey U. S. A.). — 1614. Magneto- or dynamo-electric machines; W. R. LAKE, London (E. Weston, Newark, New-Jersey, U. S. A.). — 1616. Production of electric currents; W. B. BRAIN, Cinderford, Gloucestershire. — 1626. Electric light and power apparatus; J. MUNRO, West-Croydon. — 1634. India Rubber coated fabrics; W. R. LAKE, London (H. W. Burr, Cambridgeport, U. S. A.). — 1640. Dynamo-electric machines; R. KENNEDY, Glasgow. — 1647. Manufacture of incandescent electric lamps; St. G. LANE-FOX, London. — 1649. Underground conduits for electric wires etc.; A. J. BOULT, London (J. D. Thomas, New-York). — 1670. Incandescent electric lamp; J. JAMESON, Newcastle-upon-Tyne. — 1697. Incandescent electric lamps; The Hon. R. BROUGHAM and T. A. ORMISTON, London. — 1726. Electrical apparatus for signalling on railways; E. TYER, London. — 1851. Insulated supports for the communicating wires of telephones; C. CURTOYS, London.
- No. 881. The Gordon dynamo-electric motor. — Electric lighting notes (Results of experiments made with continuous current generators and lamps). — Dr. W. C. SIEMENS, Electric lighting. — Electric light tests. — The Munich electrical exhibition IV. — New telegraph sounders (Bright's telegraph sounder). — Notes: Electrolysis and hydrogen peroxyl. The original Reis telephone. The induction balance as a probe. Influence of temperature and electricity on the spectra of metalloids. — C. J. H. WOODBURY, Electric lighting in mills. — Abstracts of published specifications: 1583. Electric bell and battery; H. BINKO, London (M. J. Siegel, Brinn). — 1639. Electro-depositing copper, brass and bronze; W. H. WALENN, London. — 1663. Arrangement of circuits etc., to facilitate communication by telephone; F. D'ARTREY GOOLD, London. — 1684. Telephonic instruments; A. E. DOLBEAR, London. — 1689. Electric lamps; G. S. YOUNG and R. J. HATTON, London. — 1692. Dynamo-electric or magneto-electric machines; D. P. PIOT, London. — 1700. Machinery for galvanising sheet-iron; T. H. JOHNS, London. — 1727. Automatic current director for electric machines; W. FISHER, Birmingham. — 1769. Secondary batteries; J. H. JOHNSON, London (C. A. Faure, Paris). — 1774. Electrical circuits etc.; A. MUIRHEAD, Westminster (J. A. Briggs and F. Kinsman, Bombay). — 3039. Galvanic batteries; C. P. NEZERAUX, Paris. — 3881. Electric lamps and conductors therefore; F. R. WELLES, Antwerp (C. E. Scribner and W. R. Patterson, Chicago, U. S. A.).
- ***La lumière électrique.** Paris 1882. 4. Jahrg. 7. Bd.
- No. 45. TH. DU MONCEL, La grande machine de M. Gordon. — A. GUEROUT, Les moteurs électriques à inducteur sans fer. — GUST. RICHARD, L'éclairage électrique des côtes d'Angleterre et d'Australie (V). — Dr. A. D'ARSONVAL, Postes microtelephoniques de M. M. d'Arsonval et Paul Bert. — G. WIEDEMANN, Des méthodes employées jusqu'à ce jour pour la détermination de l'Ohm (II). — C. C. SOULAGES, Les conférences internationales des électriciens. — Dr. E. VAN DER VEN, Notice sur les fils des alliages métalliques dits bronze phosphoreux et bronze siliceux. — Correspondance: Lettre de M. M. Deprez.
- No. 46. TH. DU MONCEL, La distribution électrique de l'heure. — GUST. RICHARD, L'éclairage électrique des côtes d'Angleterre et d'Australie (VI). — ALLARD, JOUBERT, LE BLANC, POTIER et H. TRESKA, Résultats des expériences faites à l'exposition d'électricité sur les machines et les régulateurs à courant continu. — ALFRED ANGOT, Les aurores polaires (V). —
- G. WIEDEMANN, Des méthodes employées jusqu'à ce jour pour la détermination de l'Ohm (II). — Dr. A. D'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie: L'électricité (XIII). — Revue des travaux récents en électricité: A propos les bobines d'induction employées dans les transmissions téléphoniques. Arrêt électriques pour machines à vapeur, système Tate. — Dynamo-mètre de rotation de M. Emersen.
- No. 47. TH. DU MONCEL, Nouveaux appareils téléphoniques. — G. RICHARD, Description du phare électrique de l'île de Razza. — ALLARD, JOUBERT etc., Résultats des expériences faites à l'exposition d'électricité sur les machines et régulateurs à courants alternatifs. — ALF. ANGOT, Les aurores polaires. — GASTON BELL, Note sur la construction des transmetteurs à charbon. — Dr. A. D'ARSONVAL, Les sciences physiques en biologie: L'électricité (XIV). — Revue des travaux etc.: Sur la transmission et l'enregistrement automatique des dépêches de télégraphie optique, par M. Martin de Brettes. Horloges électriques de M. Spellier. Méthode thermoscopique pour la détermination de l'Ohm, par G. Lippmann.
- ***L'Electricien.** Paris 1882. 4. Bd.
- No. 39. V. WIETLISBACH, Réseau téléphonique de Zürich. — C. M. GARIEL, Instruments pour les applications médicales et chirurgicales du courant électrique. — G. BELLE, Sur la construction des transmetteurs à charbon. — G. CABANELAS, Transmission électrique de la force à distance. — Instruments de mesures électriques de M. M. Ayrton et Perry (IV). — C. M. GARIEL, L'école municipale de physique et de chimie industrielle. — Conférences internationales des électriciens: Protection des câbles sous-marins.
- ***La Nature.** Paris 1882. 10. Jahrg.
- No. 492. Le tremblement de terre de Panama du 6.—7. Septembre 1882.
- No. 493. Nouvelle machine dynamo-électrique à courants alternatifs de M. Gordon.
- ***Bulletino Telegrafico.** Rom 1882. 18. Jahrg.
- No. 10. Necrologia: S. Ecc. il generale di Lüders. — Cronaca: La luce elettrica italiana. — L'insulite.
- ***Il Telegrafista.** Rom 1882. 2. Jahrg.
- No. 11. CANESTRELLI, Sulla graduazione dei galvanometri. — G. GOVI, Intorno alla trasformazione della elettricità in correnti voltaiche e sulle applicazioni di queste correnti. — H. R. KEMPE, Esperimenti sulle pile di poca resistenza. — I telegrafi militari inglesi. — Dei primi esperimenti di telefonia elettrica. — I progressi recenti nella telefonia. — Miscellanea: Tempera per compressione. Le linee telefoniche e l'elettricità atmosferica. Sul disastro ferroviario di Friburgo. Scariche atmosferiche nei telefoni. Carbone metallizzato. — Letture elementari di telegrafia elettrica (8. La terra).
- ***L'Ingenieur-conseil.** Paris et Bruxelles 1882. 5. Jahrg.
- No. 6. L'exposition de Munich. — Des principes de la construction des machines magnéto- et dynamo-électriques.
- No. 7. Principe de la science de l'électricité.
- ***Moniteur industriel.** Bruxelles et Paris 1882. 9. Bd.
- No. 44. L'électricité comme moteur pour transports. — La conférence internationale des électriciens.
- No. 45. Prix de revient de l'éclairage électrique. — La conférence pour la protection des câbles sous-marins. — Éclairage électrique de la voie des chemins de fer.
- No. 46. L'emploi de l'électricité ne présente-t-il pas dangers? — Éclairage électrique de la voie des chemins de fer.
- ***The Journal of the Franklin Institute.** Philadelphia 1882. 114. Bd.
- No. 683. LE CONTE STEVENS, Vision by the light of the electric spark. — The telephone in the fifteenth century. — Spontaneous galvanisation. — Electrified lily. — Electric currents produced by distant lightning. — Melting steel by electricity.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der
Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

20495. J. F. AYMONNET in Grignon. Neuerungen an galvan. Elementen. — 5. Nov. 1881.
20508. F. A. SASSERATH in Berlin. Neuerungen an Uebermittelungsapparaten für Telephone. (1. Zusatz zu P. R. No. 19226.) — 28. Mai 1880.
20511. MIGNON & ROUART in Paris. Neuerungen in der Herstellungsweise von Kohlenstiften für elektr. Licht. — 12. August 1881.
20512. SOCIÉTÉ ANONYME DES CABLES ÉLECTRIQUES (SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Co.) in Paris. Elektr. Motor. — 21. September 1881.
20515. EUROPEAN ELECTRIC COMPANY in New-York. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. — 18. Januar 1882.
20523. J. W. SWAN in Newcastle on Tyne. Neuerungen an Sekundärbatterien oder Akkumulatoren für Elektrizität. — 1. März 1882.
20542. SIR W. THOMSON in Glasgow. Neuerungen im Verfahren und an den Apparaten zur Regulirung elektr. Ströme. — 24. Januar 1882.
20574. PFEIFFER & DRUCKENMÜLLER in Berlin. Elektrische Auslösung der Bremse einer Aufzugsvorrichtung für Theatervorhänge. — 11. Januar 1882.
20576. L. OCHSE, Ehrenfeld & F. H. WERNER, Lindenthal. Glühlichtlampe. — 7. Febr. 1882.
20577. G. L. ANDERS in London. Neuerungen an Fernsprechanlagen und an den dazu gehörigen Apparaten. — 7. März 1882.
20578. H. ST. MAXIM in Brooklyn. Neuerungen an elektr. Lampen. — 21. März 1882.
20581. R. E. B. CROMPTON in London. Neuerungen bei Apparaten für Leitung und Abzweigung elektr. Ströme. — 20. Mai 1882.
20587. TH. A. EDISON in Menlo-Park. Neuerungen an dynamo- oder magnetoel. Maschinen und Elektromotoren. — 21. Oktober 1881.
20589. CH. F. DE LA ROCHE in Paris. Feuerbeständige Inkandeszenzkammer für elektrische Lampen. — 21. Dezember 1881.
20592. J. A. FLEMING in Nottingham. Neuerungen in der Herstellung von Isolirungsmaterial und Isolatoren. — 17. Februar 1882.
20596. K. TROBACH in Berlin. Neuerungen an Bunsen's Kohle-Zink-Elementen. — 20. April 1882.
20626. FR. VAN RYSELBERGHE in Schaerbeck. Anwendung von Akkumulatoren oder thermoelektrischen Batterien in Verbindung mit dem Mikrophon. — 19. März 1882.
20628. C. L. R. E. MENGES im Haag. Elektrodynamometer zum Messen starker Ströme. — 11. September 1881.

20629. H. H. ELDRED in Paris. Neuerungen an Telephonen. — 20. Dezember 1881.
20637. G. FOURNIER in Paris. Verfahren, Metalloxyde zur Herstellung von Polplatten für elektr. Batterien zu verwenden. — 24. Mai 1882.
20641. C. LABYE und L. DE LOCHT-LABYE in Paris. Neuerungen in der Kanalisation elektrischer Leitungsdrähte für Telephone, Telegraphen, Beleuchtungs- und Kraftübertragungszwecke. — 31. Dezember 1881.
20718. A. CH. BROWN und H. A. CH. SAUNDERS in London. — Neuerungen an telephonischen und telegraphischen Signal-Apparaten. — 5. Februar 1882.
20727. A. L. PARCELLE in New-York. Verfahren und Apparat zur Abgabe und zum Empfang telegraphischer Nachrichten und Signale. — 1. April 1882.
20822. W. CROOKES in London. Neuerungen in der Herstellung und Verbindung der leuchtenden Bügel in Glühlampen. — 27. Oktober 1881.
20823. TH. A. EDISON in Menlo-Park. Neuerungen an elektr. Strommessern. — 15. Nov. 1881.
20824. A. J. GRAVIER in Paris. Elektromagnetische Differenzial-Ausdrückvorrichtung. — 18. Dezember 1881.
20825. B. H. ENUMA in Amsterdam. Induktive Stromabzweigung. — 22. Dezember 1881.
20826. J. M. BAUDOT in Paris. Neuerungen an Drucktelegraphen. — 5. Februar 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

- E. 835. THODE & KNOOP in Dresden für TH. A. EDISON in Menlo-Park. Neuerungen an elektrischen Generatoren und Maschinen.
C. 930. Dieselben für C. A. CARUS-WILSON in London. Neuerungen in der Art der Regulirung dynamoelektrischer Maschinen oder anderer Elektrizitätsquellen und elektr. Motoren.
C. 962. Dieselben für COMPAGNIE ÉLECTRIQUE, vertreten durch den Bevollmächtigten A. NIAUDET in Paris. Neuerungen an Apparaten zur Uebertragung elektrischer Kraft.
L. 1788. C. KESSELER in Berlin für J. S. LEWIS in Birkenhead (England). Isolatoren für Telegraphendrähte.
B. 3285. Derselbe für J. BROCKIE in Brixton (England). Neuerungen an elektrischen Lampen. (Zusatz zu P. R. No. 12802.)
H. 2716. Derselbe für W. TH. HENLEY in Plaistow (England). Neuerungen an Apparaten zur Erzeugung und Fortleitung elektr. Ströme.
M. 2096. Derselbe für H. MEYER in London. Neuerungen an Regulatoren für elektrische Lampen.
L. 1823. Derselbe für J. LEA in London. Neuerungen an elektrischen Lampen.
P. 1373. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für J. PITKIN in Clerkenwell (England). Neuerungen an sekundären Batterien.

- W. 2085. R. R. SCHMIDT in Berlin für J. J. WOOD in Brooklyn. Neuerungen an Leitungsklemmen für elektrische Apparate.
- E. 762. J. MÖLLER in Würzburg für CH. A. MC. EVROY in London. Apparat zum Aufsuchen untergetauchter Metallmassen.
- H. 3070. BRANDT & v. NAWROCKI in Berlin für H. J. HADDAN in London. Neuerungen an Glühlichtlampen.
- L. 1867. Dieselben für F. P. E. DE LALANDE in Paris. Neuerungen an galvan. Elementen.
- M. 1549. C. PIEPER in Berlin für L. MAICHE in Paris. Transmission und Rezeption von elektrischen Strömen.
- U. 194. DR. R. ULBRICHT in Dresden. Verbessertes Proportionsgalvanometer.
- W. 2102. BRYDGES & Co. in Berlin für E. WESTON in Newark. Neuerungen an Sicherheitsvorrichtungen für elektrische Kreise.
- W. 2101. Dieselben für denselben. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen.
- M. 2151. LENZ & SCHMIDT in Berlin für A. MILLAR in Glasgow. Neuerungen an Maschinen zur Erzeugung elektrischer Ströme.
- W. 1469. C. WESTPHAL in Berlin. Apparat zur Erzeugung elektrischer Ströme.
- W. 2273. H. WETZER in Pfronten bei Kempten. Elektr. Klingel mit schwingendem Eisenkern.
- L. 1964. F. C. GLASER in Berlin für H. LEA in Birmingham. Neuerungen an Glühlichtlampen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 12. Chemische Apparate.

20722. G. PRIM in Mons. Verfahren zur Herstellung salpetriger Dämpfe vermittelt Elektricität aus der atmosphär. Luft. 15. März 1882.

Klasse 51. Musikalische Instrumente.

20640. J. BOMMELAER in Dunkerque. Neuerungen an mittels Elektricität bewegten Spielmechanismen für Pianoforte, Orgel, Harmonium u. s. w. — 25. Dezember 1881.

Klasse 61. Rettungswesen.

20500. H. ST. MAXIM in Brooklyn. Elektr. Feuer-Signal- und Löschapparat. — 15. Februar 1882.

Klasse 74. Signalwesen.

20735. ST. ZIEMINSKI in Krakau. Feuersignal-Apparat. — 5. Mai 1882.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

- Z. 413. J. ZILKEN in Ehrenfeld und A. FISCHLER in Düren. Neuerungen an Signalvorrichtungen für Eisenbahnzüge.

Sch. 2048. H. SCHELLENS in Köln. Vorrichtung, um die Durchbiegungen von Eisenbahnschienen auf einen elektrischen Kontakt zu übertragen.

H. 2969. J. MOELLER in Würzburg für J. HARRISON in Hackney (England). Signale für Zugdeckung bei Eisenbahnen.

Klasse 40. Hüttenwesen.

B. 3631. C. PIEPER in Berlin für R. BARKER in London. Neuerungen am Verfahren und Apparat zur Ausscheidung von Gold und Silber aus ihren Erzen durch die combinirte Einwirkung von Elektricität und Quecksilber.

Klasse 51. Musikalische Instrumente.

A. 675. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. Neuerungen an elektrischen Vorrichtungen zum selbstthätigen Spielen von Klavieren, Orgeln u. s. w.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

4371. Elektrisches Läutewerk.
16522. Neuerung in elektrischer Beleuchtung.
18438. Neuerungen an Maschinen zum Einschließen von Telegraphendrähten in einem Bande von isolirendem Material.
18738. Neuerungen an Sekundärbatterien.
19082. Neuerungen an Apparaten zum Messen und Registriren elektrischer Ströme und Potenzialdifferenzen.
19761. Neuerungen an tragbaren telephonischen Apparaten.
19842. Neuerungen in elektrischen Beleuchtungsapparaten.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

18655. Signalapparat für Zugdeckung.

Klasse 37. Hochbau.

17740. Neuerungen an Blitzableitern.

Klasse 83. Uhren.

17270. Elektrischer Wächterkontrollapparat.

b. Versagte Patente.

Klasse 21. Elektrische Apparate und Telegraphie.

- A. 705. Neuerungen in der Herstellung von Kohlenbügeln für elektrische Lampen. — Vom 26. Juni 1882.
- S. 1079. Pendeltelegraph. — Vom 7. Juli 1881.

Klasse 37. Hochbau.

H. 2665. Neuerungen an Blitzableitern. — Vom 8. Mai 1882.

Schluss der Redaktion am 7. Dezember.

== Nachdruck verboten. ==

Sachverzeichnis.

I. Elektrizitätslehre. Meßinstrumente und Messungen.

	Seite
Präzisionsinstrumente, Elektromagnete und Magnete, Bussolen, elektrische Uhren. Von L. Weber	12
Komparateur für Längen- und zwar Endmaße von van den Kerchove	16
Strömungsmesser von H. Bonneau	17
Kompafs von W. Thomson	18
Kompafs von E. Bisson	18
Kompasse von Postel-Vinay	18
Bussole von Duchemin	18
Elektromagnete von Ducretet & Co.	19
Elektromagnet von E. Romershausen	19
Automatischer Regulator für elektrisches Licht von Mandon	42
Quadrantelektrometer von Thomson	64
Sinuselektrometer von Toepler	64
Coulomb'sche Drehwaage von Palmieri	64
Coulomb'sche Drehwaage von Schubart	64
Bericht über die Meßinstrumente auf der elektrischen Ausstellung in Paris. Von F. Neesen	141
Galvanometer für starke Ströme von M. Th. Edelmann	68
Ueber die Theorie der dynamoelektrischen Maschine und über die elektrische Uebertragung und Vertheilung der Energie. Von O. Frölich	69, 113
Leitungsvermögen der Phosphorbronze	83
Versuche über Festigkeit und Leitungsfähigkeit des Phosphorbronzedrahtes	117
Einfluß der Kälte auf den Volta'schen Lichtbogen	121
Registrierendes Voltmeter von Edison	127
Elektrometer von Bréguet	141
Kapillarelektrometer von Lippmann	141
Galvanometer von Thomson	142
Lippmann'sches Kapillarelektrometer von Lovén	142
Lippmann'sches Kapillarelektrometer v. Christiani	142
Galvanoskop von Tichomirow	143
Galvanoskop nach Lermontoff von Frantzenne	143
Differenzialgalvanometer von Linemann	143
Spiegelgalvanometer von Kohlrausch	143
Galvanometer von Ducretet	143
Schiffsgalvanometer von Thomson	143
Tangentenbusssole nach Riecke von Meyerstein	144
Galvanometer von Naglo	144
Galvanometer von Colladon	144
Spiegelgalvanometer von Noé	144
Projektionsgalvanometer von Dubosq	144
Galvanometer von Cooke	144
Galvanometer von Edlund	144
Galvanometer für starke Ströme von Ayrton und Perry	144, 192
Galvanometer für starke Ströme von Deprez	144, 298
Elektrodynamische Waage von Lallemand	145
Elektrodynamometer von Weber	145
Elektrodynamometer von Frölich	145
Elektrodynamometer von Kohlrausch	145
Tangentenbusssole von Siemens Brothers	145
Magnetometer vom Kew Observatorium	146
Elektrodynamometer von J. Fröhlich	146

	Seite
Rheostat von Stöhrer	147
Widerstandssatz von Wheatstone	147
Widerstandssätze von Lermontow	147
Widerstandssatz von Bréguet	147
Siemens'sche Einheit von Siemens & Halske	147
Magnetometer von Thalèn	147
Differenzialthermometer von Edlund	148
Stimmgabelunterbrecher von Lovén	148
Galvanischer Unterbrecher nach Felici von Pierucci	148
Apparat zur Bestimmung der zum Treiben der Holtz'schen Elektrisirmaschine nöthigen Arbeit	148
Pohl'scher Kommutator von Lermontow	148
Kompensator von Slouginoff	148
Wheatstone'sche Brücke von Kohlrausch	148
Wheatstone'sche Brücke von Gurlt	148
Wheatstone'sche Brücke von Siemens & Halske	148
Festigkeit und Widerstand des Phosphorbronzedrahtes	164
Aenderung des Widerstandes in der Kohle durch Druck	166
Die Chemie der Planté- und Faure-Akkumulatoren. Von J. H. Gladstone und A. Tribe	197, 373
Stromwender von Judet	207
Neuerungen an Apparaten zum Messen und Registriren elektrischer Ströme von Swan	209
Die Zersetzung reinen Wassers durch lokale Elemente	232
Anziehung und Abstofsung in Folge von Vibration. Von A. Stroh	239
Ueber die bisherigen Methoden zur Feststellung des Ohm. Von G. Wiedemann	260
Telephonströme und das Galvanometer	279
Einfluß des Druckes auf die Leitungsfähigkeit der Kohle	310
Molekularstruktur und Leitungsfähigkeit der Metalle »Kerit« von Hutschinson	311, 328
Bemerkungen über Fröhlich's kugelförmiges Elektrodynamometer	345
Einheitsgalvanometer von Edelmann	354
Notizen aus der elektrischen Konferenz in Paris. Von J. Ludewig	404, 459
Bericht über eine Rekonstruktion der Quecksilberwiderstandseinheit und Beschreibung der Einrichtungen für elektrische Messungen. Von Siemens & Halske	408
Stones Elektrodynamometer	429
Neuerungen an Meßapparaten zur Bestimmung der Stärke elektrischer Ströme von Th. A. Edison	434
Neuerungen in den Mitteln zum Messen und Registriren elektrischer Ströme von Th. A. Edison	482

II. Erzeugung des elektrischen Stromes.

Verwendung des Leclanché-Elementes bei den Fernsprechern in den Städten. Von Krüger	25
Ueber die Theorie der dynamoelektrischen Maschine und über die elektrische Uebertragung und Vertheilung der Energie. Von O. Frölich	69, 113
Neuerungen an galv. Elementen von Tommasi	84
Neuerung an galvanischen Elementen von Baudet	85

	Seite		Seite
Neuerung an Volta'schen Säulen von Eilau . . .	85	Gasmaschinen von Otto & Langen	365
Dynamomaschine von Pacinotti-Gramme . . .	99	Gasmotor von Thomas Sterne & Co.	366
Dynamomaschine von Siemens & Halske . . .	99	Gaserzeugungsapparat von A. Dowson	366
Dynamomaschine von Brush	101	Gasmotor von Bishopp	366
Dynamomaschine von Weston	101	Influenzmaschine und Induktorium von A. Toepler	366
Dynamomaschine von Maxim	101	Bennetts galvanisches Element	381
Dynamomaschine von Bürgin	101	Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen von	
Wechselstrommaschine von Siemens & Halske .	101	Jürgensen und Lorenz	385
Dynamomaschine von Lontin	101	Die Erfindung der dynamoelektrischen Maschine .	428
Wechselstrommaschine von Gramme	101	Galvanische Batterien von Jarriant und Grenet	430
Wechselstrommaschine von Lontin	102	Maschine ohne Kommutator zur Erzeugung gleich-	
Wechselstrommaschine von Kremenetzki . . .	102	gerichteter, kontinuierlicher Ströme von Etienne	434
Wechselstrommaschine von Lachaussée-Lam-		Induktionsapparat von Bürgin	457
botte	102	Photo-elektrische Batterie von Saur	480
Wechselstrommaschine von Bertin	102	Neuerungen an den Einrichtungen zur Regulirung	
Wechselstrommaschine von de Méritens . . .	102	des von dem Motor gelieferten Stromes von	
Wechselstrommaschine von Jablochhoff . . .	102	St. George Lane Fox	482
Suttons Akkumulator	121	Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen von	
Jürgensens dynamoelektrische Maschine . . .	122	Elihu Thomson	483
Dynamoelektrische Maschine mit innerem fest-			
stehenden Magnete von Syrutschöck	127		
Neuerungen an sekundären galvanischen Batterien			
von Procédés Jablochhoff	128		
Neuerungen an elektrischen Säulen von La Force			
et la Lumière	129		
Versuche mit der Sekundärbatterie von Faure .	149		
Ueber die Widerstände, welche man in dynamo-			
elektrischen Maschinen den Ankern, den indu-			
zirenden Elektromagneten und dem äußeren			
Schließungskreise geben muß. Von W. Thomson	154		
Selbstthätiger Batterieausschalter von Keiser &			
Schmidt	166		
Galvanisches Kupfervitriolelement von Kuhlo .	168		
Elektrisirmaschine von Otto von Guericke . .	178		
Ueber die Elektrisirmaschinen und galv. Elemente			
auf der Pariser Ausstellung. Von A. Paalzow .	178		
Elektrisirmaschine nach van Marum von Cuth-			
bertson	179		
Influenzmaschine von Carré	179		
Maschine rhéostatique von Planté	179		
Apps Induktorium von Spottiswood	180		
Galvanische Batterie von Tommasi	181		
Elemente von Planté	182		
Elemente von Faure	183		
Die Chemie der Planté- und Faure-Akkumulatoren.			
Von J. H. Gladstone und A. Tribe	197, 373		
Induktor für dynamoelektrische Maschinen von			
Landenberger	211		
Die sekundären Elemente und ihre Anwendung.			
Von H. Aron	222		
Galvanisches Element von Scrivanow	248		
Edisons große Dynamomaschinen	279		
Neuerungen an Apparaten zur Erzeugung elektri-			
scher Ströme von Heinrich	282		
Neuerungen an den Kommutatoren dynamo- oder			
magnetoelektrischer Maschinen von Edison . .	283		
Nigrit von Latimer Clark & Muirhead . . .	298		
Dynamoelektrische Maschine mit Handbetrieb. Von			
W. E. Fein	300		
Die »Lampe Soleil« von Clerk und Bureau . .	307		
Bürgins elektrischer Motor	314		
Dampfkessel von Naeyer & Co.	330		
Dampfkessel von Collet	330		
Dampfkessel von du Temple	330		
Dampfmaschinen von Weyher & Richmond . .	331		
Dampfmaschine von Carels Frères	332		
Dampfmaschine von H. Lachapelle	332		
Taschen-Induktionsapparat von Stein	354		
Winkelzellenbatterien von Reiniger	354		
Akkumulator von O. Schulze	359		
Liebermann's Metallriemen für Dynamomaschinen	362		
Motoren für Dynamomaschinen:			
Dreizylindermaschine von Peter Brotherhood .	364		
Dampfmaschine v. Warrall, Elwell & Middleton	364		
Dynamomaschine von Edison	364		
		III. Telegraphie.	
		Ueber den gegenwärtigen Stand der Fernsprech-	
		anlagen. Von Unger	3
		Ueber die Beschädigung von Telegraphenanlagen in	
		Deutschland durch Vögel. Von Mafsmann . .	6
		Mikrophonapparate für medizinische und physiolo-	
		gische Studien.	30
		Mikrophon von Boudet	30
		Eisenähnlicher Ueberzug für Phosphorbronzedraht.	41
		Schaltung zum Betrieb unterirdischer Telegraphen-	
		linien mit Ruhestrom unter Anwendung einer	
		von der gebenden Stelle aus wirkenden Gegen-	
		batterie von Fuchs	43
		Zeigertelegraph von Ronalds	67
		Betrachtungen über die Verwendbarkeit verschiede-	
		ner Materialien für Telegraphen- und Telephon-	
		leitungsdrähte. Von Felten & Guilleaume .	73
		Telephon mit Resonanzkasten zur Verstärkung der	
		Lautübertragung von Königslied	86
		Versuche über Festigkeit und Leitungsfähigkeit des	
		Phosphorbronzedrahtes 83, 117, 164,	383
		Lorenz' Ruhestromübertragung	122
		Gegensprecher für Ruhestrom bei getrennten Elektro-	
		magnetrollen im Empfänger	122
		Mehrfache Teleradiophonie	123
		Neuerung an Telephonen von Russel	126
		Neuerungen an Telegraphen- und Telephonkabeln	
		von Berthoud & Borel	127
		Mikrophon von Amsler	137
		Selbstthätige Einschaltung von Mikrophonbatterien.	
		Von C. Elsasser	156
		Ueber die Verwendbarkeit verschiedener Materialien	
		für Telegraphen- und Telephonleitungsdrähte.	
		Von Lazare Weiller	157
		Versuche mit van Rysselberghes Telephon . . .	164
		Fernsprechsystem von R. Schubert	201
		Schreibtelegraphen oder Klopfer	208
		Übertragungssystem zwischen Arbeits- und Ruhe-	
		strom. Von Canter	233
		Steigseisen mit seitlichem losen Bügel von Mock .	234
		Van Rysselberghes Telephon; Doppeltelegraphie mit	
		Telephon und Morse	244
		Elektrische Schiffstelegraphen	245
		Städtische Fernsprecheinrichtungen im deutschen	
		Reichstelegraphengebiete	245
		Bestimmung des Isolationswiderstandes oberirdischer	
		Telegraphenleitungen. Von M. Jüllig	269
		Selbstthätige Fernsprechvermittlungsstellen . .	274
		Telephonströme und das Galvanometer	279
		Hughes-Gegensprecher von Teufelhart	280
		Geheimtelephonie	281
		Steigseisen von Engström	291
		Kabel, Drähte, Leitungsbau. Von J. Kareis .	291, 327

Untersuchungs- und Entladungsmuffe von Castelli	Seite 294
Kupferdraht von Georg M. Mowbray	295
Isolatoren von de Fuisseaux frères	295
Kabelmefskarren vom Deutschen Reichs-Postamt	295
Eiserne Telegraphensäulen von Siemens Brothers	296
Kabel von Brooks	297
Shakle-Isolatoren von Fletscher	297
Kabel von der Submarine Telegraph Company	297
Isolatoren von Latimer Clark & Muirhead	298
Löthofen von Edw. Patterson	298
Eisensäulen mit Isolatoren und Blitzschutzvorrichtung von Latimer Clark & Muirhead	298
Ueber die Stärke der Undulationen des elektrischen Stromes. Von Alex. Perényi	301
Mikrophonisch-telephonische Uebertragung	304
Relais-Signalsystem mit Zubehör für Telephonnetze von Clément Ader	314
Lichtkabel von Rattier & Co.	327
Bleikabel von Berthoud, Borel & Co.	328
„Kerite“ von Hutschinson	328
Pflug zum Legen leicht unterzubringender Erdkabel von Tribout und Bourdin	329
Hebeldynamometer von Chauvin & M. Darbel	329
Im Freien aufstellbarer Blitzableiter für Telegraphen- und Telephonleitungen. Von F. Süss	333
Telephon von Dolbear	334
Rotophon von Dolbear	335
Schwimmende Telegraphenämter	342
Das Telephon im Feuerwehrdienst	342
Die Telegraphenapparate auf der Münchener Ausstellung	356
Automatischer Sender von Zenger	356
Typendrucktelegraph von A. W. Lamberg	356
Morse-Apparat mit Selbstauslösung von F. Schmidt	357
Apparat, welcher die Morseschrift in gewöhnliche Schrift übersetzt und druckt, von C. G. Schmidt	357
Stationsrufer von Wittwer & Wetzler	357
Stationsrufer von A. W. Lamberg	357
Fernsprechen auf weite Entfernungen	359
Telephonische Musikübertragungen	360
Rheintelegraph von A. Schell	376, 415
Morse-Schreibhebel für Ruhe- und Arbeitsstrom von Silomon	382
Unterirdische Leitungen in Frankreich	383
Telephonischer Musikgenuss	383
Deutsche Telephone und Mikrophone. Von Christiani	401
Die Legung des Telegraphenkabels durch den großen St. Gotthardtunnel	420
Duprés selbstthätige Feuermelder	429
Neuerungen an Fernsprechapparaten von L. Scharnweber in Karlsruhe	433
Die Feldtelegraphen und sonstige Anwendungen der Elektrizität für Kriegszwecke. Von J. Kareis	453
Die amerikanischen Feldtelegraphen-Einrichtungen	453
Die belgische Kriegstelegraphie	453
Die französische Feldtelegraphie	454
Kabelverbindung, welche dem langwierigen Anschließen zweier Kabel während der Feldoperation vorbeugen soll	454
Die österreichischen Feldtelegraphen-Wagen	455
„Parleur“ von Gras	455
Die schwedische Feldtelegraphie	455
Die russische Feldtelegraphie	456
Telegraphenapparat von Mangelot	456
Taschenapparat von Echenique	456
Taschenklopfer von Trouvé	456
Duplexsystem von Ordúna y Múnoz	456
Tragbarer Morse-Telegraph von Racagni und Guglielmi	456
Automatische Feuermelder von B. Egger	480
Das Telephon im Eisenbahndienst	481

IV. Eisenbahnsignalwesen.

Seite

Verbessertes Signalsystem der Paris—Lyon—Mittelmeer-Bahn. Von A. Tobler	19
Verbesserte Tyer'sche Blocksignalapparate von Jousselin	19
Zur Statistik der elektrischen Eisenbahn-Einrichtungen. Von L. Kohlfürst	32
Signalscheiben-Kontakt. Von A. Schell	117
Winters Blocksystem von A. Tobler	188
Apparat zur Vermittelung einer telegraphischen Verbindung von Eisenbahnzügen unter einander und mit den Stationen von D'Auriac	249
Zur Fahrgeschwindigkeitskontrolle auf Eisenbahnen. Von H. Schellens	423
Das Telephon im Eisenbahndienst	481

V. Elektrische Uhren.

Funkenchronograph von Siemens & Halske	12
Chronograph von E. Deschiens	13
Chronograph von Bréguet	13
Fallchronograph von Bianchi	13
Chronograph von Dumoulin-Froment	13
Papilionom von A. Lemoine	14
Normaluhr von Hipp	14
Halbsekundenpendel von Deschiens	14
Elektrische Uhr von Lassance	306

VI. Elektrische Kraftübertragung.

Befahren elektrischer Eisenbahnen mit mehreren Wagen	41
Ältere Vorschläge zu elektrischen Eisenbahnen	124
Elektrische Eisenbahn Mödling—Vorderbrühl	165, 481
Elektrische Bahn zwischen Charlottenburg—Pferdebahnhof und Spandauer Bock	208
Elektrische Eisenbahn unter der Themse in London	246
Elektrische Eisenbahn in Holland	246
Neuerungen in der Anordnung von Leitungen, um die Elektrizität von der Stromquelle an die Verwendungsstelle zu leiten, von Edison	248
Elektrische Eisenbahnen	384
Die Kraftübertragung von Marcel Deprez. Von A. Gravier	402
Elektrische Eisenbahn in den Kohlengruben in Zaukerode	481

VII. Elektrische Beleuchtung.

Glühlampe von King	11
Kohlenglühlcht von de Changy	12
Glühlcht von Swan	12
Glühlcht von Edison	12
Glühlichter von Siemens & Halske	12
Elektrische Beleuchtung in Eisenbahnwagen	41
Automatischer Regulator für elektrisches Licht von Mandon	42
Die Kosten der elektrischen Beleuchtung	80
Allgemeinere Einführung der elektrischen Beleuchtung in deutschen Städten	83
Neuerungen an elektrischen Lampen von Harrison	86
Neuerungen an elektrischen Lampen von Schuckert	87
Ueber elektrische Maschinen und Lampen der Pariser Ausstellung. Von O. Frölich	98, 138, 218
Sedlacek und Wikulills Lokomotiv- und Schiffs Lampe	125
Neuerungen in elektr. Beleuchtung von Gordon	128, 168
Kontaktlampe von Siemens & Halske	139
Kontaktlampe von Jaspar	139
Deviator von Siemens & Halske	140
Lampe von Gülcher	141
Die Beleuchtung des Savoy-Theaters in London	160
Neuerungen an elektrischen Lampen von Bohm	166
Neuerungen an elektrischen Lampen von Scharnweber	167

	Seite
Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten von Nichols	168
Apparat zur Entzündung elektrischer Kerzen oder Lampen und Unterhaltung einer fortdauernden Verbrennung derselben von Desquiens	168
Elektrische Beleuchtung nach dem System Brush. Von Ernst Richter.	193, 228
Elektrische Kirchenbeleuchtung	208
Neuerungen in der Verbindungsweise der Kohlenfaser für elektrische Lampen mit den Zuleitungsdrähten von Moses	211
Differenziallampe von Krizik & Piette	219
Differenziallampe von Brush	219
Differenziallampe von Siemens & Halske	219
Lampe Soleil von Clerc	220
Lampe Solaire von Delaye	220
Kerze von Jamin	220
Kerze von Jablochhoff	220
Glühlampe von Werdermann-Joël	221
Aufhängungshöhe elektrischer Lampen	246
Lokomotivlampe Sedlacek-Wikulill	246
Elektrisches Licht in Indien und Australien	247
Elektrische Hafenbeleuchtung	247
Elektrische Strafenbeleuchtung in New-York	247
Elektrische Beleuchtung von Landschaften	248
Neuerungen in der Anordnung von Leitungen, um die Elektrizität von der Stromquelle an die Verwendungsstelle zu leiten, von Edison	248
Neuerungen in der Beleuchtung durch den elektrischen Lichtbogen von Edison	249
Neuerungen an elektrischen Lampen von Connolly	249
Elektrische Lampe von Fyfe & Main	276
Das elektrische Licht zu Norwich	277
Gesetzgebung betreffs der elektrischen Beleuchtung	281
Elektrische Hausbeleuchtung	282
Neuerungen an elektrischen Lampen von Gebr. Naglo in Berlin	283
Regeln für die Anlage elektrischer Beleuchtung	312
Die elektrische Beleuchtung der K. Bank in Manchester	313
Elektrische Theaterbeleuchtung	313
Neuerungen an elektrischen Lampen von Fyfe	315
Canalisation de l'électricité von Parod	329
Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen	337
Schwimmende Telegraphenämter	342
C. de Changy und die Glühlampen	342
Elektrische Erleuchtung des Apparatsaales des Haupt-Telegraphenamtes in Berlin	343
Elektrische Beleuchtung in Hull	344
Edisons Lampen zu Zimmerbeleuchtung	344
Elektrische Beleuchtung des Fadenkreuzes von Fernrohren	344
Bogenlampe von Franz Schmidt	358
Elektrisches Licht im General-Postamt in London	383
Elektrische Theaterbeleuchtung	384
Elektrische Strafenbeleuchtung	384
Versuche mit der Fyfe-Main-Lampe	384
Neuerungen an elektrischen Lampen von St. George Lane Fox in London	385
Neuerungen an elektrischen Lampen von Schwerd und Scharnweber in Karlsruhe	385
Ueber die elektrischen Beleuchtungsversuche in den Strafen Berlins. Von v. Hefner-Alteneck	397, 443
Anwendung des elektrischen Lichtes im Eisenbahnbetriebe von W. Christiani	399
Beleuchtung mittels galvanischer Batterien von Jarriant & Grenet	430
Kosten der elektrischen Beleuchtung	431
Zusammengesetzte Kohlen für elektrische Lampen von de Méritens	433
Elektrische Beleuchtung des Fadenkreuzes von Fernrohren von Prof. Beechey	433
Neuerungen an elektrischen Lampen von St. George Lane Fox in London	433
Strafenbeleuchtung mit Edison-Glühlöchern	481

VIII. Technische Verwerthung der Elektrolyse. Galvanoplastik.

Die Elektrolytic Company	84
Ueber die gegenwärtig gebräuchlichen Methoden der Galvanoplastik	203

IX. Sonstige technische Anwendungen der Elektrizität.

Elektrizität gegen Feuersgefahr. Von W. Siemens	7
Distanzmesser von Siemens & Halske	16
Elektrisches Log von Le Goarant de Tromelin	17
Elektrische Beleuchtung in Eisenbahnwagen	41
Neuerungen an Blitzableitern von Brüggemann und Lewus	43
Fangspitze für Blitzableiter von Steudte	44
Neuerung in der Verbindung des Leitungsdrahtes bei Blitzableitern von Wolf	44
Ueber den neuesten elektrischen Wasserstandszeiger von Siemens & Halske. Von Fr. v. Hefner-Alteneck	102
Feuermelder und Wächter-Kontrolapparat für feuergefährliche Anlagen von Siemens & Halske in Berlín. Von Fr. v. Hefner-Alteneck	105
Der Anschluß von Blitzableitern an städtische Rohrleitungen. Von L. Weber	120
Monniers Methanometer oder Sumpfgasanzeiger	165
Praktische Regeln für die Herstellung von Blitzableitern	204
Der Wasserstandszeiger der Silvertown-Compagnie	208
Neuerungen an elektromagnetischen Motoren von Farmer	210
Die Anwendung der Elektrizität im Opernhause zu Frankfurt a. Main. Von K. Wagner	234, 472
Lokomotivlampe Sedlacek-Wikulill. 125, 246, 399	
Einfluß des elektrischen Lichtes auf das Wachsthum der Pflanzen	247
Elektrisches Licht und Gartenbau	247
Der Glossograph. Von A. Gentili	257
Elektrizität in der Porzellan-Manufaktur	282
Elektrisches Signalhorn mit elektro-pneumatischer Auslösung von Ulbricht. Von L. Rentzsch	398
Induktionsapparat von Bürgin	457
Elektrische Reibungs-Minenzündapparate	457
Kontaktminen von den Silvertown-Werken	457
Kontaktminen von Mac Evoy	457
Sicherungsmethode für Minenzündung von Herz	458
Sicherungsmethode für Minenzündung von Mac Evoy	458
Minenzündung von Kaiser	458
Registrierapparat nach W. Thompson von Mascart	459
Elektrische Minenzünder	481

X. Anwendung der Elektrizität für wissenschaftliche Zwecke.

Präzisionsinstrumente, Elektromagnete und Magnete, Bussolen, elektrische Uhren. Von L. Weber	12
Pyrometer von Siemens Brothers	16
Mikrophonapparate für medizinische und physiologische Studien	30
Teleanemometer. Von Paul Schreiber	38
Telegraphische Wetterberichte in Bayern	41
Gibbons' Anemograph. Von L. Weber	84
Dumoulin-Froments summirendes Zählwerk	126
Die meteorologischen Registrir-Apparate. Von P. Schreiber	183
Theorells Typendruckmeteorograph von Sörensen	183
van Rysselberghe's Meteorograph von Th. Schubert	184
Regenmesser von O. Schöffler	185
Registrierapparate für Windrichtung und Windstärke von Schöffler	185
Barographen von O. Schöffler	186
Thermograph von O. Schöffler	186

Registrierapparat von G. Hasler	Seite 186
Barographen und Thermographen von M. Hipp	186
Barograph von Eccard	187
Anemograph von Eccard	187
Mittheilungen aus den Verhandlungen des Erdstrom-Komités. Von Förster	289
Erdstrombeobachtungen. Von O. Frölich	336
Einfluß des elektrischen Lichtes auf das Wachstum der Pflanzen	344
Die medizinische Abtheilung der Münchener Ausstellung von R. Stintzing	353
Taschen-Induktionsapparat von Stein	354
Winkelzellenbatterien von Reiniger	354
Einheitsgalvanometer von Edelmann	354
Psychrophos von Michaelis	355
Elektroden von Reiniger	355
Apparat zur Anwendung statischer Elektrizität von Stein	355
Notizen aus der elektrischen Konferenz in Paris. Von J. Ludewig	404
Ueber die Einwirkung der jüngsten Nordlichterscheinungen auf den Telegraphenbetrieb. Von Ludewig	450

XI. Allgemeines. Bibliographie.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Fernsprechanlagen. Von Unger	3
Ueber die Beschädigung von Telegraphenanlagen in Deutschland durch Vögel. Von Mafsmann	6
Das Schulwesen für Elektrotechnik. Von Kareis 21, ...	108
Zur Statistik der elektrischen Eisenbahn-Einrichtungen. Von L. Kohlfürst	32
Telephon in Wien	41
Kongreß in Paris	41
Tödtung durch Elektrizität	42, 282, 345
Allgemeiner Rückblick auf die internationale Ausstellung für Elektrizität in Paris. Von Elsasser	57
Die internationale Ausstellung der Elektrizität zu London. Von Kareis	66
Ausstellung für Schiffs- und Submarine-Ingenieurwesen	83
Allgemeinere Einführung der elektrischen Beleuchtung in deutschen Städten	83
Die Electrolytic Company	84
Die allgemeinen Fernsprecheinrichtungen der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung von C. Grawinkel	87
Elektrizitätsausstellung in Wien	121, 163, 244, 381
Ausbreitung der Telegraphenlinien in Süd-Afrika	124
Die magnet- und dynamoelektrischen Maschinen, ihre Konstruktion und praktische Anwendung	

zur elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung von H. Schellen	Seite 129
Elektrotechnische Versuche im Glaspalaste zu München	163, 207, 243, 279, 310, 341
Lehrstuhl für Elektrotechnik	163, 427, 479
Faure Akkumulator Company	165
Hygiene-Ausstellung in Berlin	207, 243, 278, 341
Lexikon der Physik und Meteorologie in volkstümlicher Darstellung von E. Lommel	212
Die zukünftige Entwicklung der Elektrotechnik von J. Perry. Aus dem Englischen von J. F. Weinhold	250
Geheimtelephonie	281
Gesetzgebung betreffs der elektrischen Beleuchtung	281
Konkurrenz-Ausschreiben auf dem Gebiete der Elektrotechnik	308
Naturforscher-Versammlung	310
Ausstellung für Elektrizität und Gas	310
Kosten der elektrischen Zimmerbeleuchtung	312
Elektrolytische Gesellschaft in London	313
Les Paratonnerres von Melsens	316
Internationale Elektrizitäts-Ausstellung, verbunden mit elektrotechnischen Versuchen in München:	
Die Eröffnung der Ausstellung	321
Ein Rundgang durch die Ausstellung	324
Die medizinische Abtheilung von R. Stintzing	353
Die Telegraphenapparate	356
Fernsprechen auf weite Entfernungen	359
Telephonische Musikübertragungen	360
Telephonischer Musikgenuß	383
Die elektrischen Versuche. Von E. Dorn	400
Hebeldynamometer von Chauvin & M. Darbel	329
Hydrodynamische Versuche von Bjerknes	339
Ausstellung in London	341
Neue Gesellschaft zur Legung atlantischer Kabel	342
Die Central- and South-American Telegraph Co.	342
Die Lehre von der Elektrizität von G. Wiedemann	386
Internationale Konferenzen in Paris 1882	394
Notizen aus der elektrischen Konferenz in Paris. Von J. Ludewig	404
Ausstellung für elektrisches und Gaslicht in Manchester	427
Elektrotechnische Versuchsstation für Bayern	427
Amerikanische Patente	428
Ausbreitung des Telephons	429
Lehrbuch der Elektrizität und des Magnetismus von J. Maxwell. Autorisirte deutsche Uebersetzung von B. Weinstein	435
Ausstellung in Boston	479
Vorlesungen über Elektrotechnik an technischen Hochschulen	479

Namensverzeichnis.

Ader, Cl., Relais-Signalsystem mit Zubehör für Telephonnetze	Seite 314
Amsler, Mikrophon	137
Aron, H., Die sekundären Elemente und ihre Anwendung	222
Auriac, d', Telegraphische Verbindung von Eisenbahnzügen unter einander und mit den Stationen	249
Ayrton, W. E. und Perry, J., Galvanometer für starke Ströme	144, 192
Baudet, Neuerung an galvanischen Elementen	85
Beechey, Elektrische Beleuchtung des Fadenkreuzes von Fernrohren	344, 433
Berthoud und Borel, Neuerungen an Telegraphen- und Telephonkabeln	127

Berthoud, Borel und Co., Bleikabel	Seite 328
Bertin, Wechselstrommaschine	102
Bjerknes, C. A., Hydrodynamische Versuche	339
Bianchi, Fallchronograph	13
Bishopp, Gasmotor	366
Bisson, E., Kompaß	18
Bohm, Neuerungen an elektrischen Lampen	166
Bonneau, H., Strömungsmesser	17
Borel, siehe Berthoud	127, 328
Boudet, Mikrophon	30
Bourdoin, Kabelpflug	329
Bréguet, Chronograph	13
— Elektrometer	141
— Widerstandssatz	147

	Seite
Brooks, Kabel	297
Brotherhood, P., Dreizylindermaschine	364
Brüggemann und Lewus, Neuerungen an Blitzableitern	43
Brush, Dynamomaschine	101
— Differenziallampe	219
Bürgin, Dynamomaschine	101
— Elektrischer Motor	314
— Induktionsapparat	457
Bureau, siehe Clerc, ...	307
Canter, Uebertragungssystem zwischen Arbeits- und Ruhestrom	233
Carels Frères, Dampfmaschine	332
Carré, Influenzmaschine	179
Castelli, Untersuchungs- und Entladungsmuffe	294
Changy, de, Kohlenglühllicht	12
Chauvin und Marin Darbel, Hebelndynamometer	329
Christiani, W., Lippmann'sches Kapillarelektrometer	142
— Anwendung des elektrischen Lichtes im Eisenbahnbetriebe	399
— Deutsche Telephone und Mikrophone	401
Clark, L. und Muirhead, Eisensäulen mit Isolatoren und Blitzschutzvorrichtung	298
— Nigrit	298
— Isolatoren	298
Clerc und Bureau, Die »Lampe Soleil«	307, 220
Colladon, Galvanometer	144
Collet, Inexplosibler Dampfkessel	330
Connolly, Neuerungen an elektrischen Lampen	249
Cooke, Galvanometer	144
Crompton, R. E., Dynamomaschine	481
Cuthbertson, Elektrisirmaschine nach van Marum	179
Darbel, siehe Chauvin, Hebelndynamometer	329
Delaye, Lampe Solaire	220
Deprez, M., Galvanometer für starke Ströme	144, 298
Deschiens, E., Chronograph	13
— Halbsekundenpendel	14
Desquiens, Apparat zur Entzündung elektrischer Kerzen oder Lampen und Unterhaltung einer fortdauernden Verbrennung derselben	168
Deutsches Reichs-Postamt, Kabelmefskarren	295
Dolbear, Telephon	334
— Rotophon	335
Dorn, E., Die elektrischen Versuche	400
Dowson, A., Gaserzeugungsapparat	366
Dubosq, Projektionsgalvanometer	144
Duchemin, Busssole	18
Ducrotet, Galvanometer	143
Ducrotet und Co., Elektromagnete	19
Dumoulin-Froment, Chronograph	13
Dupré, G., Selbstthätiger Feuermelder	429
Eccard, Barograph	187
— Anemograph	187
Echenique, Taschenapparat	456
Edelmann, M. Th., Galvanometer für starke Ströme	68
Edelmann, Dr., Einheitsgalvanometer	354
Edison, Glühllicht	12
— Registrirendes Voltmeter	127
— Neuerungen in der Anordnung von Leitungen, um die Elektrizität von der Stromquelle an die Verwendungsstelle zu leiten	248
— Neuerungen in der Beleuchtung durch die elektrischen Lichtbogen	249
— Neuerungen an den Kommutatoren dynamo- oder magneto elektrischen Maschinen	283
— Dynamomaschine	364
— Neuerungen an Mefsapparaten zur Bestimmung der Stärke elektrischer Ströme	434
— Neuerungen in den Mitteln zum Messen und Registriren elektrischer Ströme	482
Edlund, Galvanometer	144
— Differenzialthermometer	149
Egger, B., Automatische Feuermelder	480
Eilau, Neuerung an Volta'schen Säulen	85

	Seite
Elsasser, C., Allgemeiner Rückblick auf die internationale Ausstellung für Elektrizität in Paris	57
— Selbstthätige Einschaltung von Mikrophonbatterien	156
Elwell, siehe Warrall, Elwell und Middleton	364
Engström, Steigeisen	291
Etienne, R., Maschine ohne Kommutator zur Erzeugung gleichgerichteter, kontinuierlicher, elektrischer Ströme	434
Farmer, Neuerungen an elektromagnetischen Motoren	210
Faure, Elemente, (vgl. Gladstone und Aron)	183
Felten und Guillaume, Betrachtungen über die Verwendbarkeit verschiedener Materialien für Telegraphen- und Telephonleitungsdrähte	73
Fein, W. E., Dynamo elektrische Maschinen mit Handbetrieb	300
Fletscher, Shackle-Isolatoren	297
Förster, Mittheilungen aus den Verhandlungen des Erdstrom-Komités	289
Fox, S., G. Lane, Neuerungen an elektrischen Lampen	385, 433
— Neuerungen an den Einrichtungen zur Regulirung des vom Motor gelieferten Stromes	482
Frantzenne, Galvanoskop nach Lermontoff	143
Fröhlich, J., Elektrodynamometer	146
Fröhlich, O., Erdstrombeobachtungen	336
— Ueber elektrische Maschinen und Lampen der Pariser Ausstellung	98, 138, 218
— Elektrodynamometer	145
— Ueber die Theorie der dynamoelektrischen Maschine und über die elektrische Uebertragung und Vertheilung der Energie	69, 113
Froment, siehe Dumoulin	13
Fuchs, Schaltung zum Betrieb unterirdischer Telegraphenlinien mit Rückstrom, unter Anwendung einer von der gebenden Stelle aus wirkenden Gegenbatterie	43
Fuisseaux frères, de, Isolatoren	295
Fyfe, Neuerungen an elektrischen Lampen	315
Fyfe und Main, Elektrische Lampe	276
Gentili, A., der Glossograph	257
Gladstone, J. H. und Tribe, A., Die Chemie der Planté- und Faure-Akkumulatoren	197, 373
Goarant de Tromelin, Elektrisches Log	17
Gordon, Neuerung in elektrischer Beleuchtung	128, 168
Gramme, Wechselstrommaschine	101
— siehe Pacinotti	99
Gras, »Parleur«	455
Gravier, A., Die Kraftübertragung von Marcel Deprez	402
Grawinkel, C., Die allgemeinen Fernsprecheinrichtungen der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung	87
Grenet, siehe Jarriant	430
Gülcher, R. J., Elektrische Lampe	141
Guericke, von, O., Elektrisirmaschine	178
Guglielmi, siehe Racagni	456
Guillaume, siehe Felten	73
Gurlt, Wheatstone'sche Brücke	148
Harrison, Neuerungen an elektrischen Lampen	86
Hasler, G., Registrirapparate	186
Hefner-Alteneck, von, Fr., Ueber die neuesten elektrischen Wasserstandszeiger von Siemens & Halske	102
— Feuermelder und Wächter-Kontrollapparat für feuergefährliche Anlagen von Siemens & Halske in Berlin	105
— Ueber die elektrischen Beleuchtungsversuche in den Strafsen Berlins	397, 443
Heinrich, Neuerungen an Apparaten zur Erzeugung elektrischer Ströme	282
Herz, Sicherungsmethode für Minenzündung	458
Hipp, M., Normaluhr	14
— Barographen und Thermographen	186

Hutchinson, »Kerze	Seite 328
Jablochkoff, Wechselstrommaschine	102
— Kerze	220
Jamin, Kerze	220
Jarriant und Grenet, Beleuchtung mittels galvanischer Batterien	430
Jaspar, Kontaktlampe	139
Joel, siehe Werdermann	221
Jousselin, Verbesserte Tyer'sche Blocksignalapparate	19
Judet, Stromwender	207
Jüllig, M., Ueber die Bestimmung des Isolationswiderstandes oberirdischer Telegraphenleitungen	269
Jürgensen und Lorenz, Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen	385
Kaiser, Minenzündung	458
Kareis, J., Das Schulwesen für Elektrotechnik 21, — Die internationale Ausstellung der Elektrizität zu London	108 66
— Kabel, Drähte und Leitungsbau	291, 327
— Die Feldtelegraphen und sonstige Anwendungen der Elektrizität für Kriegszwecke	453
Keiser und Schmidt, Selbstthätiger Batterieauschalter	16
Kerchove, van den, Komparateur für Längen- und zwar Endmaße	16
Kew Observatorium, Magnetometer	146
King, Glühlampe	11
Königslied, Telefon mit Resonanzkasten zur Verstärkung der Lautübertragung	86
Kohlfürst, L., Zur Statistik der elektrischen Eisenbahn-Einrichtungen	32
Kohlrausch, Spiegelgalvanometer	143
— Elektrodynamometer	145
— Wheatstone'sche Brücke	148
Kremenetzki, Wechselstrommaschine	102
Krizik und Piette, Differenziallampe	219
Krüger, Verwendung des Leclanché-Elementes bei den Fernsprechern in den Städten	25
Kuhlo, Galvanisches Kupfervitriolelement	168
Lachapelle, H., Dampfmaschine	332
Lachaussee-Lambotte, Wechselstrommaschine	102
Lallemand, Elektrodynamische Waage	145
Lamberg, A. W., Typendrucktelegraph	356
— Stationsrufer	357
Lambotte, siehe Lachaussee	102
Landenberger, Induktor für dynamoelektrische Maschinen	211
La Force et la Lumière, Neuerungen an elektrischen Säulen	129
Lane Fox, siehe Fox	385, 443
Langen, siehe Otto	365
Lassance, Elektrische Uhr	306
Lemoine, A., Papilionom	14
Lermontow, Widerstandssätze	147
— Pohl'scher Kommutator	148
Lewus, siehe Brüggemann	43
Liebermann, Metallriemen für Dynamomaschinen	362
Linemann, Differenzialgalvanometer	143
Lippmann, Kapillarelektrometer	141
Lommel, E., Lexikon der Physik und Meteorologie in volksthümlicher Darstellung	212
Lontin, Dynamomaschine	101
— Wechselstrommaschine	102
Lorenz, siehe Jürgensen	385
Lovén, Lippmann'sches Kapillarelektrometer	142
— Stimmgabelunterbrecher	148
Ludewig, J., Notizen aus der elektrischen Konferenz in Paris	404, 459
— Ueber die Einwirkung der jüngsten Nordlichterscheinungen auf den Telegraphenbetrieb	450
Mac Evoy, Kontaktminen	457
— Minenzündung	458
Main, siehe Fyfe	276
Mandon, Automatischer Regulator für elektrisches Licht	42

Mangenot, Telegraphenapparate	Seite 456
Massmann, Ueber die Beschädigung von Telegraphenanlagen in Deutschland durch Vögel	6
Maxim, Dynamomaschine	101
Maxwell, J. C., Lehrbuch der Elektrizität und des Magnetismus. Autorisirte deutsche Uebersetzung von Dr. B. Weinstein	435
Melsens, Les Paratonnerres	316
Méritens, de, Wechselstrommaschine	102
— Zusammengesetzte Kohlen für elektrische Lampen	433
Meyerstein, Tangentenbusssole nach Riecke	144
Michaelis, Psychrophos	355
Middleton, siehe Warrall, Elwell & Middleton	364
Mock, Steigseisen mit seitlichem losen Bügel	234
Moses, Neuerungen in der Verbindungsweise der Kohlenfaser für elektrische Lampen mit den Zu-leitungsdrähten	211
Mowbray, G. M., Kupferdraht	295
Muirhead, siehe Clark	298
Naglo, Gebr., Galvanometer	144
— Neuerungen an elektrischen Lampen	283
Nayer & Co., Dampfkessel	330
Neesen, F., Bericht über die Mefsinstrumente auf der elektrischen Ausstellung in Paris	64, 141
Nichols, Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten	168
Noé, Spiegelgalvanometer	144
Orduna y Muñoz, Duplexsystem	456
Otto & Langen, Gasmaschinen	365
Paalzow, A., Ueber die Elektrisirmaschinen und galvanischen Elemente auf der Pariser Ausstellung	178
Pacinotti-Gramme, Dynamomaschine	99
Palmieri, Coulomb'sche Drehwaage	64
Parod, Canalisation de l'électricité	329
Patterson, E., Löthofen	298
Perényi, Alex., Ueber die Stärke der Undulationen des elektrischen Stromes	301
Perry, J., siehe Ayrton	144, 192
— Die zukünftige Entwicklung der Elektrotechnik. Aus dem Englischen von Dr. Adolf F. Weinhold	250
Pierucci, Galvanischer Unterbrecher nach Felici	148
Pietti, siehe Krizik	219
Planté, Maschine rhéostatique	179
— Elemente, vgl. Faure	182
Postel-Vinay, Kompass	18
Procédés Jablochkoff, Neuerungen an sekundären galvanischen Batterien	128
Racagni und Guglielmi, Tragbarer Morse-Telegraph	456
Rattier & Co., Lichtkabel	327, 328
Reiniger, Winkelzellenbatterien	354
— Elektroden	355
Rentzsch, L., Elektrisches Signalhorn mit elektropneumatischer Auslösung von Dr. Ulbricht	398
Richmond, siehe Weyher	331
Richter, E., Elektrische Beleuchtung nach dem System Brush	193, 228
Romershausen, E., Elektromagnet	19
Ronalds, Zeigertelegraph	67
Rossetti, Apparat zur Bestimmung der zum Treiben der Holtz'schen Elektrisirmaschine nöthigen Arbeit	148
Russel, Neuerung an Telefonen	126
Saur, Photoelektrische Batterie	480
Schäffler, O., Registrirapparat für Windrichtung und Windstärke	185
— Thermograph	186
— Barographen	186
— Regenmesser	186
Scharnweber, L., Neuerungen an elektrischen Lampen	167
— siehe Schwerd	385
— Neuerungen an Fernsprechapparaten	433
Schell, A., Signalscheiben-Kontakt	117
— Rheintelegraph	376, 415

	Seite		Seite
Schellen, H. , Die magnet- und dynamoelektrischen Maschinen, ihre Konstruktion und praktische Anwendung zur elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung	129	Süss, F. , Ueber einen im Freien aufstellbaren Blitzableiter für Telegraphen- und Telephonleitungen	333
Schellens, H. , Zur Fahrgeschwindigkeitskontrolle auf Eisenbahnen	424	Swan, Glühlicht	12
Schmidt, siehe Keiser	166	— Neuerungen an Apparaten zum Messen und Registriren elektrischer Ströme	209
— C. G., Apparat, welcher die Morseschrift in gewöhnlicher Schrift übersetzt und druckt	357	Syruschöck, Dynamoelektrische Maschine mit innerem feststehenden Magnete	127
— Fr., Morse-Apparat mit Selbstauslösung	357	Temple, du, Dampfkessel	330
— Bogenlampe	358	Teufelhart, Hughes-Gegensprecher	280
Schreiber, P. , Teleanemometer	38	Thalén, Magnetometer	147
— Die meteorologischen Registrirapparate	183	Thomas, siehe Sterne	366
Schubart, Coulomb'sche Drehwaage	64	Thomson, E. , Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen	483
Schubert, Th. , van Rysselberghe's Meteorograph	184	Thomson, W. , Kompafs	18
— R., Fernsprechsystern	201	— Quadrantelektrometer	64
Schuckert , Neuerungen an elektrischen Lampen	87	— Galvanometer	142
Schulze, O. , Akkumulator	359	— Schiffsgalvanometer	143
Schwendler, C. L. , Nachruf	82	— Ueber die Widerstände, welche man in dynamoelektrischen Maschinen den Ankern, den induzierenden Elektromagneten und dem äusseren Schliessungskreise geben muß	154
Schwerd & Scharnweber , Neuerungen an elektrischen Lampen	385	Tichomirow, Galvanoskop	143
Scrivanow, Galvanisches Element	248	Tobler, A. , Verbessertes Signalsystem der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn	19
Sedlacek-Wikulill, Lokomotivlampe	399	— Winters Blocksystem	188
Siemens, Werner , Elektrizität gegen Feuersgefahr	7	Tommasi, Neuerungen an galvanischen Elementen	84
Siemens & Halske, Glühlichter	12	— Galvanische Batterie	181
— Funkenchronograph	12	Toepler, A. , Sinuselektrometer	64
— Distanzmesser	16	— Influenzmaschine und Induktorium	366
— Dynamomaschine	99	Tribe, A. , siehe Gladstone	197, 373
— Wechselstrommaschine	101	Tribout, Kabelpflug	329
— Wasserstandszeiger	102	Trouvé, Taschenklopfer	456
— Feuermelder und Wächterkontrollapparat	105	Unger , Ueber den gegenwärtigen Stand der Fernsprechanstalten in Deutschland	3
— Kontaktlampe	139	Vinay, siehe Postel	18
— Deviator	140	Wagner, K. , Die Anwendung der Elektrizität im Opernhaus zu Frankfurt a. Main	234, 472
— Siemens'sche Einheit	147	Warral, Elwell & Middleton, Dampfmaschine	364
— Wheatstone'sche Brücke	148	Wheatstone, Widerstandssatz	147
— Differenziallampe	219	Weber, L. , Präzisionsinstrumente, Elektromagnete und Magnete, Bussolen, elektrische Uhren	12
— Bericht über eine Rekonstruktion der Quecksilberwiderstandseinheit und Beschreibung der Einrichtungen für elektrische Messungen	408	— Gibbon's Anemograph	84
— Elektrische Grubenbahn	481	— Der Anschluß von Blitzableitern an städtische Rohrleitungen	120
Siemens Brothers, Pyrometer	16	— Elektrodynamometer	145
— Tangentenbussole	145	Weiller, L. , Ueber die Verwendbarkeit verschiedener Materialien für Telegraphen- und Telephonleitungsdrähte	157
— Eiserne Telegraphensäulen	296	Weinhold, A. F. , siehe Perry	250
Silomon, Morse-Schreibhebel für Ruhe- und Arbeitsstrom	382	Weinstein, B. , siehe Maxwell	435
Silvertown-Werke, Kontaktminen	457	Werdermann-Joël, Glühlampe	221
Slouginoff, Kompensator	148	Weston, Dynamomaschine	101
Sörensen, Theorells, Typendruckmeteorograph	183	Wetzer, siehe Wittwer	357
Stein, Taschen-Induktionsapparat	354	Weyher & Richmond, Dampfmaschinen	331
— Apparat zur Anwendung statischer Elektrizität	355	Wiedemann, G. , Ueber die bisherigen Methoden zur Feststellung des Ohm	260
Sterne, Th. & Co. , Gasmotor	366	— Die Lehre von der Elektrizität	386
Steudte, Fangspitze für Blitzableiter	44	Wikulill, siehe Sedlacek	
Stintzing, R. , Die medizinische Abtheilung auf der internationalen Elektrizitäts-Ausstellung in München	353	Wittwer & Wetzler, Stationsrufer	357
Stöhrer, Rheostat	147	Wolf, Neuerung in der Verbindung des Leitungsdrahtes bei Blitzableitern	44
Stone, W. H. , Elektrodynamometer	429	Zenger, Automatischer Sender	356
Stroh, A. , Anziehung und Abstossung in Folge von Vibration	239		
Spottiswood, Apps Induktorium	180		
Submarine Telegraph Company, Kabel	297		

Mitglieder - Verzeichniß

des

Elektrotechnischen Vereins

1882.

Ehren-Präsident: **Dr. Stephan**, Excellenz, Staatssekretär des Reichs-Postamts, Bevollmächtigter zum Bundesrath und Mitglied des Preussischen Herrenhauses.

Vorstand.

Vorsitzender: **von Kessler**, General-Major.

Stellvertr. Vorsitzender: **Dr. Werner Siemens**, Geh. Regierungsrath, Mitglied der Akademie der Wissenschaften.

Syndikus: **Dr. jur. Fischer**, Direktor im Reichs-Postamt.
Schatzmeister: **Conrad**, C., Direktor der Königl. Münzanstalten und Mitglied des Patentamts.

Buchführer: **Vogel**, C., Telegrapheningenieur.

Erster Schriftführer: **Aron**, Dr., Privatdozent a. d. Univers.

Zweiter Schriftführer: **Unger**, Geh. exped. Sekretär im Reichs-Postamt.

A. In Berlin wohnhafte Mitglieder.

von Adelson, Hans.

Adrian, Postrath.

Adrian, Max, Kaufmann und Telegraphendrahtfabrikant.

Ahrens, R., Direktor der Brauerei-Akt.-Gesellschaft Moabit.

Amdohr, Geh. exped. Sekretär im Reichs-Postamt.

Appelmann, Robert, Hauptmann u. Mitglied der Artillerie-Prüfungscommission.

Aschauer, Harry, Mechaniker.

Athenstädt, Franz, Telegraphenassistent.

Aue, Heinrich, Postpraktikant.

Augustin, Carl, Major, Mitgl. d. Prüf.-Komm. d. Ing.-Korps.

Aust, Carl Ernst, Postpraktikant.

Baeyer, Dr., Excellenz, Generalleutnant z. D., Präsident des geodätischen Instituts.

Balke, Geh. Kanzleirath im Reichs-Postamt.

Becker, Ernst, Dr. phil., Erster Observator der Sternwarte.

Boermann, Georg, Fabrikbesitzer.

Boermann, Hermann, Fabrikbesitzer.

Bendt, Franz, Dr. phil.

Bensen, Geh. Reg.-Rath, Vorsitz. d. Eisenb.-Kommissariats.

Beyersdorff, Julius, Telegraphensekretär.

Biedermann, C., Ingen. und Hilfsarbeiter im Patentamt.

Billerbeck, Ad., Oberstl. u. Abth.-Chef im Ingen.-Komité.

Blindow, Geh. Oberregierungsrath und vortragender Rath im Reichs-Postamt.

Bloch, Carl, Ingenieur.

Blumenthal, Dr.

Bokelmann, Ober-Postdirektionssekretär.

Bode, Major, Mitgl. d. Artillerie-Prüfungscommission.

Börsch, A., Dr. phil., Assistent im geodätischen Institut.

Böttcher, Major a. D. Steglitz.

von Boguslawski, Georg, Dr. phil., Sektionsvorstand im hydrographischen Amt.

Bohm, P., Fabrikbesitzer.

Bohnenstengel, Emil, Mechaniker.

Bolle, Oscar, Mechaniker.

Brigl, B., Verlagsbuchhändler.

Brix, Dr., Telegrapheningenieur im Reichs-Postamt, Mitglied des Patentamts.

Buchholz, Hauptm. u. Kompagniechef i. Eisenbahn-Rgmt.

Budde, Direktor im Reichs-Postamt.

von Bunsen, G., Dr. phil., Mitglied des Reichstages.

Burg, O., Dr., Fabrikbesitzer.

Busse, Geh. Regierungsrath, Direktor der Reichsdruckerei, Mitglied des Patentamts.

Butzon, Dr. phil., Ober-Telegraphensekretär.

Camphausen, Excellenz, Staatsminister a. D.

Capitaine, Emil, Ingenieur.

Caspary, Ferdinand, Dr. phil., Gymnasiallehrer.

Christiani, Telegrapheninspektor.

Christiani, Arthur, Dr. med., a. o. Prof. a. d. Universität.

Dennstedt, M., Dr., Lieutenant a. D.

Dingeldey, Postpraktikant.

Dirksen, E., Geheimer Regierungs- und Baurath.

Dittmann, Direktor der Großen Berl. Pferde-Eisenbahnen.

Dörffel, P., Hofoptiker und Mechaniker.

Dörgens, R., Dr., Prof. a. der techn. Hochschule, Mitglied des Patentamts.

Dolgoruki, Alexis, Fürst.

Donat, Postsekretär.

Donath, R., Ingenieur und Eisenbahn-Bauunternehmer.

Eßmann, Geheimer exped. Sekretär im Reichs-Postamt.

Ehrhardt, Albin, Telegraphensekretär.

Eichstädt, Edmund, Dr. phil., Ingenieur.

Eisenmann, Richard, Dr., Rechtsanwalt.

Elsasser, C., Geheimer Ober-Regierungsrath und vortragender Rath im Reichs-Postamt.

Elsasser, E., Vorsteher der Haupt-Apparaten-Werkstatt im Reichs-Postamt.

Encke, Robert.

Erhard, Oskar.

Fabian, Hermann, Telegraphenmechaniker.

Finck, Rechnungsrath.

Finzelberg, Telegraphensekretär.

Fischer, A., Dr., Prof., Sektionschef im geodät. Institut.

Fischer, Max, Telegraphensekretär.

Fleok, Hauptm. u. Kompagniechef im Eisenbahn-Regmt.

Förster, Dr., Prof., Direktor der Sternwarte.

von Förster, Max, Ingenieur und Premier-Lieutenant a. D.

Frank, O., Postrath, Vertr. d. Direktors d. Reichsdruckerei.

Freytag, Telegraphensekretär.

Freywald, Telegraphenassistent.

Frischen, Ober-Ingenieur.

- Frischen, J.,** Ingenieur.
Fritsch, Ober-Postrath und ständiger Hilfsarbeiter im Reichs-Postamt.
Frölich, Dr., Physiker.
Fromholz, Ed., Ingenieur.
Fuchs, Ober-Telegraphensekretär.
Gantzer, Postpraktikant.
Garchow, R., Telegraphenanwärter.
Giese, W., Dr. phil.
Gläser, Ernst, Ober-Telegraphenassistent.
Glan, Dr. phil., Privatdozent an der Universität.
Goldschmidt, Dr., Fabrikbesitzer.
Golz, Oberst, Kommandeur des Eisenbahn-Regiments, Direktor der Militär-Eisenbahn.
von Grabozewski, Edmund, Ingenieur.
Griesbach, Ober-Postrath und ständiger Hilfsarbeiter im Reichs-Postamt.
Grose, Ober-Telegraphensekretär.
Grothe, Hermann, Dr., Ingenieur.
Grünwald, Franz.
Grunmach, Leo, Dr. phil., Lehrer a. d. techn. Hochschule.
Gürtler, Otto, Geh. exp. Sekretär im Reichs-Postamt.
Gurlt, Fabrikbesitzer.
Haberstolz, A. (Firma C. J. Vogel, Fabrik für isol. Drähte).
Hackethal, Telegraphensekretär.
Hake, Geh. Ober-Postrath u. vortr. Rath i. Reichs-Postamt.
Halke, Ober-Postrath u. ständ. Hilfsarb. i. Reichs-Postamt.
Halske, Albert, Ingenieur.
Halske, J. G., Stadtrath.
Hane, Telegraphendirektor.
Hansemann, Gustav.
Hartmann, Geh. exp. Sekretär im Reichs-Postamt.
Hartwig, Geh. Rechnungsrath im Reichs-Postamt.
Hattermer, H., Ingenieur und Telegrapheninspektor der Berlin-Görlitzer Eisenbahn.
Hauchecorne, Geh. Bergrath, Direktor d. geol. Landesanstalt.
von Hefner-Altenack, Oberingenieur.
Heindorf, Postdirektor.
Heller, Adolf, Elektriker.
Helmholtz, Dr., Geh. Regierungsrath, Prof. an der Universität, Direktor des physikalischen Instituts, Mitglied der Akademie der Wissenschaften.
Hemp, Werner, Chemiker.
Henne, Geh. Postrath u. vortrag. Rath im Reichs-Postamt.
Henneberg, Ingenieur.
Hennicke, Ober-Postdirectionssekretär.
Hennig, R., Ober-Postdirectionssekretär.
Heymann, Geh. exp. Sekretär im Reichs-Postamt.
Hirschfeld, Paul, Redakteur.
Horn, Fabrikbesitzer.
Hucke, Geh. Ober-Reg.-Rath u. vortr. Rath i. Reichs-Postamt.
Jacobi, Hermann.
Jacobsen, E., Dr.
Ingenieur-Komiteé.
Inspektion der Militär-Telegraphie.
Jordan, Paul, Ingen. u. techn. Hilfsarbeiter i. Patentamt.
Jung, Korvetten-Kapitän.
Kahlbaum, A. W., Kommerzienrath.
Kaiser, Eduard, Ober-Ingenieur.
Karrass, Telegrapheninspektor.
Kartographische Abtheilung der Landesaufnahme.
Kaselowsky, E., technisch. Direktor der Berlin. Maschinenbau-Aktiengesellschaft.
Kasubski, Guido, Geh. Postrath und vortragender Rath im Reichs-Postamt.
Keller, Christian, Postpraktikant.
Kesseler, C., Zivilingenieur und Patentanwalt.
Kessler, Postbaurath.
Kind, Geh. Ober-Reg.-Rath u. vortr. Rath i. Reichs-Postamt.
Kinel, Geh. Ober-Regierungsrath und vortragender Rath im Reichsamt für die Verw. der Reichs-Eisenbahnen.
Kirchhoff, Dr., Prof. an der Universität, Geheimer Rath, Mitglied der Akademie der Wissenschaften.
Kirchhoff, Xaver, Ingenieur und Blitzableiterfabrikant.
Klebe, H., Telegrapheninspekt. d. Berlin-Anhalt. Eisenbahn.
Klihm, Hans, Postinspektor.
Klostermann, Telegraphensekretär.
Koch, Dr. jur., Redakteur der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen.
Kördell, W., Postsekretär.
Kraentzer, Franz, Telegraphenfabrikant.
Kraetke, Ober-Postrath und ständiger Hilfsarbeiter im Reichs-Postamt.
von Krause, Alf., Oberst u. Inspekt. der Militärtelegraphie.
Krösing, Telegraphenassistent.
Kronecker, Hugo, Dr. med., a. o. Prof. a. d. Universität.
Krüger, Geh. Ober-Postrath u. vortr. Rath i. Reichs-Postamt.
Krüger, Geh. exp. Sekretär im Reichs-Postamt.
Krüger, L., Telegraphensekretär.
Kühn, Carl, Regiergssassessor, ständ. Hilfsarbeiter des Eisenbahn-Betriebsamtes Berlin-Blankenheim.
Küll, Geh. Baurath u. vortr. Rath i. Minist. d. öffentl. Arbeiten.
Labsien, Geh. exp. Sekretär im Reichs-Postamt.
Landolt, Hans, Dr., Geh. Reg.-Rath, Prof. a. d. landwirthschaftlichen Hochschule, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und des Patentamts.
Lasard, Dr., Direkt. der vereinigt. Deutsch. Telegr.-Ges.
Lehmann, Curt, Dr. phil.
Lemelson, A., Ingenieur.
Lewert, Hofmechaniker.
Lewinsohn, G., Dr. phil.
Liebermann, Dr., Prof. a. d. techn. Hochschule u. Universität.
Liebreich, Oscar, Dr., Prof. der Universität.
Lipke, Geh. exp. Sekretär im Reichs-Postamt.
Loewenherz, Dr. phil., Regierungsrath.
Lohse, Geh. exp. Sekretär im Reichs-Postamt.
Lorenz, Carl, Telegraphenfabrikant.
Ludewig, Geh. Ober-Postrath u. vortr. Rath i. Reichs-Postamt.
Mäder, William, Elektriker.
Magalle, Geh. exp. Sekretär im Reichs-Postamt.
Maier, Geh. exp. Sekretär im Reichs-Postamt.
Mangelsdorf, Geh. exp. Sekretär im Reichs-Postamt.
Marcuse, Dr., Sanitätsrath.
Marsmann, Kanzleirath im Reichs-Postamt.
Martini, Eduard, Geheimer exp. Sekretär.
Massmann, Geh. Postrath u. vortr. Rath i. Reichs-Postamt.
Mehlis, Georg, Ingenieur und Fabrikbesitzer.
Merkel, Paul, Elektriker.
Meyer, Hermann, Monteur.
Meyer, Ludwig, Mechaniker und Elektriker.
Meyer, Moritz, Dr., Geheimer Sanitätsrath.
Michaelis, G., Kupferstecher.
Miessner, Direktor im Reichs-Postamt.
Mock, Premier-Lieutenant im Eisenbahn-Regiment.
Möller, Fabrikbesitzer (Firma Möller & Blum).
Moersberger, Postpraktikant.
Moser, James, Dr. phil.
Müller, Telegraphensekretär.
Müller, Hugo.
Muencke, Hauptm. u. Komp.-Chef i. Eisenb.-Regmt.
Munk, Hermann, Dr., Prof. an der Universität.
Nagel, Telegraphensekretär.
Naglo, E., Fabrikbesitzer.
Naglo, Wilhelm, Fabrikbesitzer.
von Nawrocki, W. Gerard, Inhaber der Firma J. Brandt & C. G. von Nawrocki.
Neesen, Carl, Hauptmann a. D.
Neesen, Friedrich, Dr., Prof., Dozent a. d. Universität, Mitglied des Patentamts.
Nehrlich, Hugo, Zivilingenieur.
Neumann, Hermann, Geh. exp. Sekret. i. Reichs-Postamt.
Niederstadt, Postinspektor.
Nuck, Eugen.
Oechelhäuser, Ph. O., Ingenieur.
Oesterreich, Postrath.
Oldenburg, Ober-Telegraphensekretär.
Oldermann, Geh. exp. Sekretär im Reichs-Postamt.
Oxford, Postrath, Vorsteher des Haupt-Telegraphenamtes.
Paalzow, Dr., Prof. a. d. technischen Hochschule.
Panckow, Postinspektor.
Perdisch, Adolf, Postbauinspektor.
Perritschky, Postinspektor.

Pescheck, Geh. exped. Sekretär im Reichs-Postamt.
 Peschel, Alexander, Techniker.
 Peters, Th., Gen.-Sekretär d. Vereins Deutscher Ingenieure.
 Philipsborn, Alexander, Ingenieur.
 Pieper, Fr., Telegraphensekretär.
 Pietsch, Carl, Dr. phil.
 Pinkert, Telegrapheninspektor.
 Polytechnische Gesellschaft.
 Prins, Ingenieur.
 Rabe, Ober-Postrath.
 Rabe, G., Telegraphenassistent.
 Rasch, Hermann.
 vom Rath, Adolf.
 Rathenau, Emil, Ingenieur.
 Reich, Alwin, Elektrotechniker.
 Reiche, C., Baumeister.
 Reichenheim, Ferdinand, Fabrikbesitzer.
 Renisch, Hermann, Elektriker.
 Richter, Ernst, Ingenieur.
 Rie, Philipp, Elektriker.
 Ringer, Ober-Betriebsinspektor der Reichsdruckerei.
 Rintel, R., Telegrapheningenieur.
 Römmer, Geh. exped. Sekretär im Reichs-Postamt.
 Rohrbeck, Emil, stud. techn.
 Rosenstein, J., Dr., Direkt. d. Continental-Telegr.-Comp.
 Rüdiger, Wilhelm, Zivilingenieur.
 Sachse, Geh. Ober-Postrath u. vortr. Rath i. Reichs-Postamt.
 Sadebeck, M., Dr., Prof., Sektionschef i. geodät. Institut.
 Scharfenberg, Maschinenmeister der Rohrpost.
 Scheffler, Geh. Ober-Postrath u. vortr. Rath i. Reichs-Postamt.
 Scheibler, Carl, Dr. phil., Prof. der Chemie.
 Schiffmann, Geh. Postrath, Ober-Postdirektor.
 Schmidt, August, Postpraktikant.
 Schmitt, C. A., Geh. exped. Sekretär im Reichs-Postamt.
 Schneider, Postinspektor.
 Schneider, Bruno, Ober-Telegraphenassistent.
 Schnell, Postpraktikant.
 Schubert, Postpraktikant.
 Schulz, Fr., Dr. jur., Geh. Reg.-Rath u. vortr. Rath i. Reichs-
 amt für die Verwaltung der Reichs-Eisenbahnen.
 Schulz, W., General-Major u. Präses d. Ingenieurkomitès.
 Schulze, Geh. Ober-Postrath u. vortr. Rath i. Reichs-Postamt.
 Schwarberg, Eugen, Techniker.
 Schwartzkopf, L., Geheimer Kommerzienrath.
 Schwedler, J. W., Geh. Ober-Baurath und vortragender
 Rath im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.
 Schwieger, Geh. exped. Sekretär im Reichs-Postamt.
 Schwindt, Hugo, Apotheker.
 Seebeck, Ad., Dr.
 Seifert, Wilhelm, Bankdirektor.
 Serlo, Dr., Ober-Berghauptmann und Ministerialdirektor.
 Seydel, Albert, Buchhändler.
 von Siegroth, Franz, Telegraphenassistent u. Pr.-Lt. a. D.
 Siemens, Arnold, Ingenieur, Generalbevollmächtigter von
 Siemens & Halske.
 Siemens, Georg, Dr.
 Siemens, Hermann, Ober-Ingenieur.
 Siemens, Wilhelm, Ingenieur.
 Sittig, Carl, Elektriker.
 Slaby, Dr., Dozent an der technischen Hochschule.
 Spilling, Richard, Dr. jur., Geh. Postrath und vortragen-
 der Rath im Reichs-Postamt.
 Springer, Ferdinand, Verlagsbuchhändler.
 Springer, Fritz, Verlagsbuchhändler.
 Stahl de Boer, Ubbo.
 Steinbrinck, G., Dr. phil.
 Stenglein, Melchior, Chemiker und Brenneitechniker.
 Streckert, Geh. Ober-Regierungsrath und vortragender
 Rath im Reichs-Eisenbahnamt.
 von Stülpnagel, Gewerberath, Major a. D. Zehlendorf.
 Sy & Wagner, Hofgoldschmiede.
 Sydow, Telegraphenassistent.
 Tenner, Armin.
 Theinert, Geh. exped. Sekretär im Reichs-Postamt.
 Theusner, Postrath.
 Thieme, Geh. exped. Sekretär im Reichs-Postamt.

Tietjen, Dr. phil., Dirigent des Recheninstituts d. Stern-
 warte, außerordentlicher Prof. an der Universität.
 Tuokermann, Postbaurath.
 von Uslar, Gustav, Ingenieur.
 Verworner, F., Oberst.
 Weber, Rechnungsrath im Reichs-Postamt.
 Wedding, Dr., Geh. Bergrath u. Hülfсарbeiter i. Ministerium
 d. öffentl. Arbeiten, Mitglied des Patentamts.
 Wedding, W. Fabrikbesitzer, Mitglied des Patentamts.
 Wehr, Georg, Telegraphenfabrikant.
 Weise, Dr. med., prakt. Arzt.
 Wentzel, Postrath.
 Wernicke, Ferd. Karl, Telegraphenassistent.
 Wesslau, B. H., Ingenieur.
 Wetzel, Eduard, Maschinenbauführer.
 Wetzer, Rechnungsrath im Reichs-Postamt.
 Weyl, Wilhelm, Dr., Privatdozent a. d. techn. Hochschule,
 Mitglied des Patentamts.
 Wilimzig, Postpraktikant.
 Witte, Branddirektor, Major a. D.
 Wittko, Geh. Postrath u. vortrag. Rath i. Reichs-Postamt.
 Wöhlertsche Fabrik.
 Woldt, A., Schriftsteller.
 Zetzsche, Prof. Dr., Telegrapheningenieur i. Reichs-Postamt.
 Ziegara, Max, Mauermeister.
 Zwez, Eisenbahntelegrapheninspektor.

B. Auswärtige Mitglieder.

Aarland, Georg, Dr. phil., Chemiker. Stolberg b. Aachen.
 Abendroth, Ober-Postdirektionssekretär. Breslau.
 Ackermann, Hauptmann. Bremerhaven.
 Adamek, Joh., Stationschef d. Dux-Bodenb. Bahn. Kleinkahn.
 Aé, Ober-Postdirektionssekretär. Leipzig.
 von Albedyll, Ober-Postdirektionssekretär. Straßburg i. E.
 Albrecht, Ober-Telegraphenassistent. Hannover.
 Albrecht, Postdirektor. Glatz.
 Allmer, H. J., Mechaniker. Prag.
 Allstädt, Ober-Postdirektor. Coblenz.
 d'Almeida Nogueira, D. Baptista Caetano, Vizedirektor der
 Brasilianischen Telegraphen. Rio de Janeiro.
 D'Amico, Kommandeur, Italienischer General-Telegraphen-
 direktor. Rom.
 Anderssohn, Aurel, Vorsitzender des Breslauer physikali-
 schen Vereins. Breslau.
 André, Emil, Ingenieur. Eschweiler.
 Andress, Postdirektor. Frankfurt a. M.
 Anton, R., Ingenieur u. Telegrapheninspektor. Darmstadt.
 Appel, Postmeister. Neubuckow.
 Arends, Eduard, Postsekretär. Breslau.
 Arendt, Rudolph, Dr., Redakteur. Leipzig.
 Asbeck, Osthaus, Eicken & Co. Hagen i. W.
 Aschendorf, Dr., Sanitätsrath. Wiesbaden.
 Astronomisches Institut der Universität Greifswald.
 Awe, Gustav, Telegraphensekretär. Altona.
 Axt, Adolf, Telegraphenkontrolor. Prag.
 Bachmann, Ober-Postdirektionssekretär. Dresden.
 Bachmann, Postkassirer. Aachen.
 Bachmayr, Emanuel, Gemeinderath der Stadt Wien.
 Bachrovicy, Carol, Telegraphenbeamter der Rumänischen
 Eisenbahn. Galatz.
 Badilla, George, Telegraphenbeamter der Rumänischen
 Eisenbahn. Slatina.
 Badische Uhrmacherschule. Furtwangen.
 Badt, Frank B., Electrician. Newark, New-Jersey, U. S.
 Amerika.
 Bähr, Postsekretär. Stettin.
 Bähr, Hugo, Inspektor der elektrischen Beleuchtung der
 Hoftheater. Dresden.
 Baer, Gymnasiallehrer. Custrin.
 Baetzoldt, Ober-Postdirektionssekretär. Erfurt.
 Bahl, Heinrich, Postdirektor. Stavenhagen.
 Bahlmann, Ignatz, Maschinentechniker. Dresden.
 Bahr, Postrath. Danzig.
 Bakker, Telegraphensekretär. Hamburg.

- Bakker**, Telegraphensekretär. Emden.
Ballenberger, Finanzrath. Dresden.
Banke, Postinspektor. Konstanz.
Banke, Postinspektor. Coblenz.
Bardewyck, Ober-Telegraphensekretär. Oldenburg.
Barthold, Edmund, Telegrapheningenieur. Braunschweig.
Bartlewski, Postinspektor. Thorn.
Bartsch, Postinspektor. Königsberg i. Pr.
Bartsch, Postinspektor. Breslau.
Bauer, Postpraktikant. Bochum.
Bauer, Alois, Telegraphenoffizial und Linienrevisor. Wien.
Baumann, J., techn. Assist. d. Bayr. Gen.-Direktion. München.
Baumgarten, Oberst, Eisenbahnlinienkommissar. Dresden.
Baur, G., Fabrik. elektr. Telegraphen u. Apparate. Stuttgart.
Bayer, J., Telegrapheninspektor. Hamburg.
Becher, Postinspektor. Halle. a. S.
Bechtold, Friedrich, Telegraphenvorstand der Oesterreichischen Nordwestbahn. Wien.
Becker, Adolf, Telegraphenassistent. Worms.
Becker, Carl Gustav, Hauptmann. Spandau.
Beckmann, E. A., Ober-Telegraphenassistent. Ehrenfeld.
von Beetz, Wilh., Dr., Prof. der techn. Hochschule. München.
Behse, Dr., Rektor der städt. Gewerbeschule. Dortmund.
Beling, Postdirektor. Coburg.
Benneder, C. F., Baumeister. Cannstatt.
Berg, Karl, Fabrikant. Evesing b. Werdohl.
Berg, Johann Christian, Architekt. Koppenhagen.
Bergemann, Ober-Postdirektor. Cöslin.
Berger, Ober-Postrath. Breslau.
Berger, Telegraphensekretär. Riesa.
Berghausen jun., Georg, stud. techn. Cöln a. Rh.
Beringer, Hans, Telegrapheninspektor. Nürnberg.
Berndt, Gustav, Telegraphenassistent. Erfurt.
Bernhardt, Postdirektor. Apenrade.
Bernhardt, Telegrapheninspektor. Karlsruhe i. B.
Bert, Gymnasiallehrer. Dortmund.
Bethge, Friedrich, Postsekretär. Hamburg.
Beyer, Telegraphendirektor. Saarbrücken.
Beyer, Postinspektor. Danzig.
Beyersmann, Friedrich, Fabrikant. Hagen i. W.
Beyrich, E., Telegrapheninspektor. Chemnitz.
von Bezold, Wilhelm, Dr., Prof. d. techn. Hochschule und Direktor d. Bayr. meteorolog. Zentralstat. München.
Biatowas, Johann, Zivilgeometer. Czernowitz.
Biekhoff, Dr. med. Dortmund.
Biehle, Postsekretär. Hannover.
Bieringer, Emil, Telegraphenassistent. München.
Billig, Telegrapheninspektor. Minden i. W.
Bingel, Postrath. Konstanz.
Bingel, Hermann, Telegraphenassistent. Stralsund.
Bissinger, H., Maschineninspektor. Karlsruhe i. B.
Blanke, Dr. med. Dortmund.
Blauel, A., Eisenbahndirektor. Breslau.
Blindow, Postrath. Breslau.
Blöbbaum, Ferdinand, Postsekretär. Magdeburg.
Blossfeld, Albert, Telegraphenassistent. Cöln a. Rh.
Blumberger, Dr., Postrath. Coblenz.
Bock, Postdirektor. Eisenach.
Bock, Gymnasial-Oberlehrer. Lyck.
Bode, Fr., Zivilingenieur. La Salle, Illinois, Nord-America.
von Böcklinger, Joh., Telegraphen-Oberamtsverwalter. Wien.
Boeddinghaus, Julius. Düsseldorf.
Boehm, Postinspektor. Oppeln.
Böhm, L. K. Rheydt.
Böhringer, Immanuel, Fabrikant. Bönningheim.
Böring, Joh. Peter, Eisenbahntelegraphenassistent. Altona.
Börner, Postinspektor. Darmstadt.
Börner, Dr., Direktor der Realschule I. Kl. Dortmund.
Boesenberg, Friedrich, Ober-Telegraphenassist. Nordhausen.
Böttcher, Hermann, Telegraphensekretär. Frankfurt a. M.
Bojanowski, Leitungsrevisor. Cassel.
Boistel, Georges, Ingénieur civil. Paris.
Bokross, Ludwig, Ungar. Telegraphenbeamter. Budapest.
Bolton, William, Direktor der Kupferhütte. Kedabeg.
Bonnenberg, Clemens, Ingenieur. Woolwich.
Bopp, C., Prof. d. Physik d. Baugewerkschule. Stuttgart.
Borchers, Fr., Fabrikbesitzer. Goslar.
Boreskoff, Michel, General-Major. St. Petersburg.
Borgmann, Postrath. Hamburg.
Bormann, Geh. Postrath, Ober-Postdirektor. Magdeburg.
von dem Borne, Max, Rittergutsbesitzer. Berneuchen.
Borns, Dr. London.
Boross, Armin J., Ungar. Telegraphenoffizial. Temesvár.
von Borsitzky, Otto, Ungar. Telegraphenbeamter. Esztergom.
Bose, H., Verwalter, Vorstand der Telegraphenwerkstätte. Stuttgart.
Botár, Johann, Ungar. Telegraphenbeamter. Deés.
Bothe, Ober-Postdirektor. Metz.
Bothmer, Ober-Postdirektionsssekretär. Minden i. W.
Bouchaert, Léon, Constructeur mécanicien. Brüssel.
von Brabender, Postrath. Breslau.
Brachvogel, Ober-Postrath. Cöln a. Rh.
Brader, C. Borghorst i. W.
Braenner, Postdirektor. Karlsruhe i. B.
Bräunig, Ernst, Postinspektor. Karlsruhe i. B.
Bräuning, Königl. Bergrath. Oker a. Harz.
Brand, Dr. med. Dortmund.
Brauer, Telegraphenassistent. Cöln a. Rh.
Braune, Geh. Postrath, Ober-Postdirektor. Halle a. S.
Braunsdorf, Julius E., Fabrikant. New-York.
Bredemeyer, Mechanik u. Stadtverordneter. Frankfurt a. O.
Breidsprecher, E., Eisenbahndirektor. Danzig.
von Bremen, L. Kiel.
Bremer, C., Eisenb.-Telegr.-Oberinspektor. Braunschweig.
Bremer, Franz, Telegraphensekretär. Cöln a. Rh.
Bretschneider, Postdirektor. Weimar.
Breusing, Bauführer. Osnabrück.
Brinckmann, Ober-Telegraphensekretär. Erfurt.
Bröker, A., Telegraphensekretär. Hamburg.
Bromberger, Hermann, Postdirektor. Quedlinburg.
Brunn, Dr., Rektor der höheren Schule. Opladen.
Brunn, Joseph, Telegraphenlinienrevisor. Prag.
Brunn, Otto, Elektrotechniker. Dresden.
Brunner, R., Uhrmacher. Hermannstadt (Siebenbürgen).
Brunner von Wattenwyl, Ministerialrath. Wien.
Bruns, Heinrich, Dr., Prof., Direkt. d. Sternwarte. Leipzig.
Buchholz, Regierungs- und Baurath. Hagen i. W.
Buchmeyer, F. W., Mechaniker. Bremen.
von Bültzingslöwen, Karl, Hauptm. und Rittergutsbesitzer. Nahrten.
Bürk, Adolph, Ingenieur. Buckau-Magdeburg.
Bürger, J. H. W., Ober-Telegraphenassistent. Cottbus.
Büsing, Postdirektor. Brake.
Büssing, H., Ingenieur. Braunschweig.
Buffleb, Adolf, Telegrapheningenieur. Dresden.
Bulova, Telegraphenkontrolor. Wien.
Burgdorf, Chr. Aug., Schulinspektor. Tondern.
Butschke, Paul, Postamtsvorsteher, Pr.-Lt. a. D. Stallupönen.
Buttkus, Gustav, Postrath. Erfurt.
Buts, Telegraphendirektor. Karlsruhe i. B.
Cabella, Bartolomeo, Ingenieur. Mailand.
Calame, Ober-Postrath. Leipzig.
Canter, Telegrapheninspektor. Bromberg.
Cantor, Georg, Dr., ordentl. Prof. d. Universit. Halle a. S.
de Capanema, G. S., Dr., Hofrath und Prof., General-Direktor d. Brasil. Telegraphen. Rio de Janeiro.
Capito, Heinrich, Ingenieur. Mülheim a. Rh.
Carl, Dr., Prof. der Bayr. Militärbildungsanstalt. München.
Carstens, Joh. Casimir, Apotheker. Tondern.
Classen, Postrath. Frankfurt a. M.
Clauditz, Carl, Telegrapheninspektor. Ostrowo.
Clausius, Rud., Geh. Rath und Prof. d. Universität Bonn.
Clauss, W., Ober-Ingenieur. Braunschweig.
Clavel, Ober-Postdirektor. Braunschweig.
Clemens, Th., Dr. Frankfurt a. M.
Clouth, Franz, Gummiwaarenfabrikant. Nippes-Cöln.
Collette, J. M., Chef d. techn. Telegraphendienstes i. Haag.
Colling, Anton, Telegraphenassistent. Ludwigshafen a. Rh.
Cornelius, H. G. A. Alfred, Ober-Telegraphenassistent, Premier-Lieutenant. Hamburg.
Csűrös, Franz, Ung. Telegraphenamtsvorstand. Nagy-Mihály.
Cunio, Ober-Postdirektor. Stettin.

- Cuno, Postbaurath. Frankfurt a. M.
Czernohorsky, Kaspar, Telegraphendirektor. Linz.
Czeija, Karl, Mechaniker und Telegraphentechnik. Wien.
Dahm, Artill.-Hauptm., Direktor d. Pulverfabrik in Hanau.
Damm, Joseph, Vorstand d. städt. Handelsschule. Marktbreit.
Daninger, Adolf, Telegraphenoffizial. Wien.
Danziger, Postrath. Coblenz.
David, Andreas, Ungar. Telegraphenbeamter. Klausenburg.
Deckert, Julius, Mechaniker. Glatz.
Dehms, Dr., Postrath. Konstanz.
Dehn, Postinspektor. Schwerin i. M.
Deinhard, Ludwig, Ingen. und Fabrikbesitzer. München.
Deininger, Ober-Postdirektor. Aachen.
Deutsch, Sam., Techniker. Budapest.
Diehl, Philipp. Elizabeth, New-Jersey, U. St.
Diemer, Friedrich Wilhelm, Postverwalter. Wetter a. R.
Diener, Joseph, Telegraphenoffizial. Prag.
Dieselhorst, Wilhelm. Ingenieur. Woolwich.
Dieterici, Th., Reallehrer. Hanau.
Dietrich, Dr., Prof. an der techn. Hochschule. Stuttgart.
Direction der Mecklenburg. Friedrich-Franz-Eisenbahngesellschaft. Schwerin.
Direktion d. Recht. Oderufer-Eisenbahngesellschaft. Breslau.
Ditfe, Postdirektor. Ems.
Dithmers, Wilhelm, Ober-Telegraphensekretär. Nordhausen.
von Dobbeler, Ober-Telegraphensekretär. Duisburg.
Döbner, Postdirektor. Hildburghausen.
Döhn, Wilhelm, Postpraktikant. Darmstadt.
Dörner, Oscar, Ingenieur. Charlton, London.
Doezekal, Ludwig, Telegraphen-Sektions-Dirigent der Rumänischen Eisenbahn. Bukarest.
Donath, Ludwig, Ungar. Telegraphen-Oberbeamter u. Vorstand der Hauptstation Nagy Kanizsa.
von Donner. Hamburg.
Dorbandt, Ober-Telegraphensekretär. Lübeck.
Dorn, E., Dr., ord. Prof. d. techn. Hochschule. Darmstadt.
Dornfeld, C., Telegraphenverw. d. Firma Krupp. Essen.
Dorsch, Andreas, Dampfsäge-Ingenieur. Czernowitz.
Dost, Postrath. Hannover.
Dous, Telegraphensekretär. Königsberg i. Pr.
Drewitz, Postpraktikant. Leipzig.
Driesemann, Postdirektor. Suhl.
Dübel, Telegraphendirektor. Thorn.
Dühring, Postdirektor. Meseritz.
Dümeland, Christian, Telegraphensekretär. Cöln a. Rh.
Dumzlaß, Postrath. Cöslin.
Dumzlaß, Postdirektor. Hannover.
Duncker, W., Telegraphen-Mechaniker. Breslau.
Duttenhofer, Max, Direktor der Pulverfabrik Rottweil-Hamburg. Rottweil a. d. Nahe.
Dworák, Joseph, Telegraphenassistent. Prag.
Dyes, L. G., Generalkonsul. Bremen.
Ebel, Julius, Telegrapheningenieur. New-Charlton.
Ebel, Ober-Postdirektionssekretär. Magdeburg.
Ebert, Ober-Postdirektionssekretär. Oldenburg.
Eccard, Adolf, Electrician chief signal office. Washington.
Echinger, Joseph, Bayr. Telegrapheninspektor. Speyer a. Rh.
Ecker, C., Gewerberath d. Prov. Hannover. Hannover.
Eckardt, Ober-Postdirektor. Konstanz.
Edelmann, M. Th., Privatdozent. München.
Eeck, Postinspektor. Stettin.
Eggers, Postdirektor. Hamm i. W.
Eggers, Dr., Gymnasiallehrer. Norden.
Eggers, B., Telegraphenfabrikant. Wien.
Ehlers, Ober-Telegraphenassistent. Emden.
von Ehrenberg, W., Elektriker. Zürich.
Ehrich, Bürgermeister. Neudamm.
Ehrlich, Fr., Mechaniker u. Optiker. Schweidnitz i. Schl.
Eichert, C., Telegraphensekretär. Stettin.
Eichholz, K. L., Postdirektor, Prem.-Lieut. a. D. Rawitsch.
von Eichmann, Telegrapheninspektor. Breslau.
Eichmeyer, Postmeister. Quakenbrück.
Eickholt, Geh. Postrath u. Ober-Postdirektor. Cöln a. Rh.
Eimert, Carl, Ober-Telegraphenassistent. Zittau i. S.
Einhart, Julius, Telegraphen-Bauanstalt. Konstanz.
Eckermann, Carl, Kapitän. Stockholm.
Elbers, Carl, Kommerzienrath. Hagen i. W.
Elsasser, Ober-Telegraphensekretär. Leipzig.
Elsasser, Carl, Telegraphenassistent. Hamburg.
Elsholz, Gustav, Leitungsrevisor. Darmstadt.
Endert, Josef, Telegraphen-Oberverwalter. Czernowitz.
von Engelhardt, B., Russ. Kollegiensekretär a. D. Dresden.
Engels, Anton, J., Telegraphen-Sektionschef. Bukarest.
Enger, Hermann, Kaufmann. Schönebeck.
Enke, Rud., Adolph, Lehrer d. höh. Töchter Schule. Lennep.
Enzmann, Bernhard, Chef der Werkstätten der Staatstelegraphen. Rio de Janeiro.
Erdmann, Otto, Dr. phil., Prof. a. d. Haupt-Kadettenanstalt. Grofs-Lichterfelde.
Ernst, Wilhelm, Postinspektor. Straßburg i. Elsaß.
Esslinger, Carl, Postkassirer. Frankfurt a. M.
Estler, Paul Traugott, Telegrapheningenieur. Woolwich.
Eulerich, Albert, Postsekretär. Hamburg.
Evers, Jan Casper, Telegrapheninspektor der Nederl. Staatseisenbahnen. Utrecht.
Eyferth, Bruno, Kammer-Assessor. Braunschweig.
Eyssel, J., Werkführer d. Telegrapheninspektion. Stuttgart.
Exner, Albert, Postsekretär. Pleschen.
Fabricius, August, Postrath. Cöln a. Rh.
Fabry, Friedrich, Ungar. Telegraphen-Oberbeamter und Vorstand der Zentral-Telegraphenstation. Budapest.
Fahrman, Ernst, Telegraphenassistent. Stralsund.
Falkner, Paul, Postinspektor. Frankfurt a. O.
Farbwerke vorm. Meister, Lucius & Brüning. Höchst a. M.
Fausek, Gustav, Beamt. d. Kais. Franz-Josephbahn. Wessely.
Fedderson, W., Dr. phil. Leipzig.
Feilhauer, Adolph, Telegraphenaufseher der Rechten Oderuferbahn. Beuthen O.-S.
Feilhauer, Edmund, Telegraphenaufseher d. Oberschl. Eisenbahn. Breslau.
Fein, W. E., Fabrikbesitzer. Stuttgart.
Fellingner, R., Dr. Wien.
Ferraris, Erminio, Direttore delle Miniere di Monteponi (Sardegna) Italien.
Fiebig, Otto, Dr., Gymnasial-Oberlehrer. Beuthen O.-S.
Fieker, Telegrapheninspektor. Trier.
Fink, C. W., Eisenb.-Telegrapheninspektor. Hannover.
Fischer, Postrath. Frankfurt a. O.
Fischer, Postrath. Stettin.
Fischer, A., Telegraphensekretär. Halle a. S.
Fischer, Eduard Alex., Telegraphenamtsgehülfe. München.
Fischer, Ferdinand, Dr., Redakteur v. Dingl. polytechn. Journal. Hannover.
Fischer, Gustav, Eisenbahnsekretär. Metz.
Fischer, Gustav, Telegraphenaufseher d. Oberschl. Eisenbahn. Kattowitz.
von Fischer-Treuenfeld, Richard, Ingenieur. London.
Flemming, Otto, Fabrikbesitzer. Philadelphia.
Foerster, H., Mechaniker und Optiker. Posen.
Fohr, Carl, Bergwerks-Generaldirektor. Miesbach.
Forst, Carl, Fabrikdirektor. Karlsruhe i. B.
Forster, Dr., Prof., Direktor d. tellur. Observatoriums. Bern.
Frank, Franz, Telegraphenamts-Offizial. Triest.
Frankenbach, Dr., Rektor d. Wilhelmsschule. Liegnitz.
Frei, Paul, Telegr.-Inspektor d. schweiz. Zentralbahn. Olten.
Freiwirth, C., Privatier. Bonn.
Frettlöh, Postsekretär. Konstanz.
Freyer, Wilhelm, Ober-Telegraphenassistent. Rogasen.
Frick, Dr., prakt. Arzt. Cottbus.
Friedländer, Postsekretär. Ober-Glogau.
Friedrich, Telegraphenassistent. Konstanz.
Friedrich Wilhelm, Erbprinz zu Ysenburg und Büdingen-Wächtersbach.
Friedrich, Matthäus, Telegrapheninspektor der Nordostbahn. Zürich.
Friedrigger, Samuel, Ungar. Telegraphenbeamter. Budapest.
Frielinghaus, Gustav, Bergwerksdirektor. Bochum.
Friese, Ober-Telegraphensekretär. Dresden.
Fritzsche, Paul, Postpraktikant. Jena.
Fromme, Carl, Dr., Prof. d. Physik a. d. Univers. Gießen.
Fuchs, Telegraphendirektor. Leipzig.
Fuckner, W., Telegr.-Aufseher d. Oberschl. Eisenb. Ratibor.

- Fülöp, Alex., Telegraphen-Direktionssekretär. Debreczin.
 Funcke, Wilhelm, Fabrikbesitzer. Hagen i. W.
 Funk, A., Geh. Regierungsrath. Cöln a. Rh.
 Funke, Ober-Regierungsrath. Straßburg i. Elsaß.
 Gallert, Postdirektor. Stralsund.
 Gantzer, R., Dr., Gymnasiallehrer und Mathematikus. Magdeburg.
 Gattermann, Carl, Postinspektor. Cassel.
 Gattinger, F., Telegr. Vorstand d. Kronpr. Rudolfbahn. Steyr.
 von Gaza, Postrath. Straßburg i. Elsaß.
 Gebel, Wilhelm, Postmeister. Grätz.
 Gebhardt, Postsekretär. Hamburg.
 Gebhart, Theophil, Telegraphenleitungsrevisor. Feldkirch. (Vorarlberg.)
 Geffers, Postrath. Gumbinnen.
 Gehlen, Joseph, Telegraphenassistent. Cöln a. Rh.
 Gehry, Ober-Postkommissarius. Stettin.
 Genthe, Hermann, Dr., Prof., Gymnasialdirektor. Hamburg.
 Gerke, Postinspektor. Arnberg.
 Gerland, Ernst, Dr., Lehrer d. höh. Gewerbeschule. Cassel.
 Gernarz, Franz, Telegr.-Direktionssekretär. Temesvár.
 Gerold, Hans, Telegraphenverwalter. Würzburg.
 Gerwig, R., Badischer Baudirektor. Karlsruhe i. B.
 Geselligkeitsverein d. Ung. Telegraphenbeamten. Temesvár.
 Gewerbe-Verein. Dresden.
 Gewerbe-Verein für Nassau. Wiesbaden.
 Gey, Eduard, Ober-Telegraphensekretär. Cöln a. Rh.
 Gieseke, Postinspektor. Constantinopel.
 Giessler, Hermann, ord. Prof. d. Chemie. Cannstatt.
 Gindler, Telegraphenassistent. Königsberg i. Pr.
 Glatzel, Robert, Telegraphenassistent. Ratibor.
 Goeckel, Ludwig, Direktor. Frankfurt a. M.
 Göpel, Paul, Redakteur. New-York.
 Göring, Postpraktikant. Oldenburg (Großh.).
 Göritz, Benno, Buchhändler. Braunschweig.
 Görke, Emil, Postkassirer. Arnberg.
 Goetsch, Eisenbahn-Telegrapheninspektor. Breslau.
 Goldschmid, A., Mechaniker. Zürich.
 Goldschmidt, Postrath. Trier.
 Gotendorf, S. N. Paris.
 v. Gothard, Eugen, Gutsbesitzer. Herény.
 Gothsch, Louis, Posteleve. Delitzsch.
 Gottgetreu, Postrath. Leipzig.
 Gottschewsky, Postinspektor. Posen.
 Gräfe, Postrath. Liegnitz.
 Graeper, Postrath. Hamburg.
 Graff, J. J., Ober-Ingenieur und Architekt. München.
 Granfeld, Aug. Ed., Oesterr. Telegraphenkommissär. Wien.
 Grawinkel, Postrath. Frankfurt a. M.
 Greb, Chr. Friedr., Kaufmann. Frankfurt a. M.
 Grebel, Paul, Telegrapheningenieur. Chicago.
 Greffin, Telegraphendirektor. Danzig.
 Greger, Georg, Telegr.-Direktionssekretär. Temesvár.
 Greinz, Anton, Telegraphenleitungsrevisor. Salzburg.
 Griebel, Telegraphenassistent. Emden.
 Grimme, Postinspektor. Magdeburg.
 Gröper, Albin, Mechaniker. Düsseldorf.
 Groh, Paul, Postrath. Arnberg.
 Grohmann, Postinspektor. Leipzig.
 Gross, David, Postdirektor. Magdeburg.
 Gross, Paul, Postpraktikant. Metz.
 Gross, Theodor, Telegraphenassistent. Cassel.
 Grosskopf, Postinspektor. Hannover.
 Grotrian, Dr., Lehrer a. d. techn. Hochschule. Aachen.
 Gründgens, Gustav. Aachen.
 Gruenhagen, Dr., Prof. Königsberg i. Pr.
 Grundmann, Ober-Postdirektionssekretär. Trier.
 Grzegorzewski, Postdirektor. Paderborn.
 Günther, Telegraphensekretär. Karlsruhe i. B.
 Guillaume, Emil, Direktor d. Karlswerkes. Mülheim a. Rh.
 Guillaume, F. C., Kommerzienrath. Cöln a. Rh.
 Gutwasser, Kurt, Postinspektor. Erfurt.
 Habersang, Ph., Postdirektor. Sonneberg (S.-M.).
 Hackethal, Telegraphendirektor. Bremen.
 Hadank, Telegraphendirektor. Darmstadt.
 Haertel, Robert, Postinspektor. Gumbinnen.
 Hafner, Johann, Telegraphenamts-Offizial. Salzburg.
 Hagedorn, Robert, Gerichtsreferendar. Cassel.
 Hagemann, Ober-Postdirektor. Darmstadt.
 Hagenbach-Bischoff, Eduard, Prof. a. d. Univers. Basel.
 Hager, C. W., Telegrapheningenieur. Charlton (Kent).
 Hahn, Arnold Richard, Werkstatt für mathemat. Instrumente und Präzisionsapparate. Cassel.
 Hall, Friedr., Reallehrer. Wattenscheid.
 Hambroek, Alexander, Maschinenfabrikant. Altona.
 Hamilton, Telegraphensekretär. Straßburg i. Elsaß.
 Hanel, Josef, Telegraphenamtsassistent. Bregenz (Vorarlberg).
 Hannema, Jan, Maschineningenieur. Woolwich.
 Hannemann, Julius, Telegraphenassistent. Straßburg i. E.
 Hannoversehe Gummikamm-Kompagnie. Hannover.
 Hanssen, Postpraktikant. Bremen.
 Harkort, Peter, Fabrikbesitzer. Wetter a. Ruhr.
 Hartig, Telegr.-Aufseher d. Oberschl. Eisenb. Oppeln.
 Hartmann, Eugen, Optische Anstalt, physikal.-astronom. Werkstätte. Würzburg.
 Hartung, Postkassirer. Schneeberg-Neustädte.
 Harzmann, Postrath. Bremen.
 Haselwander, Fr. Aug., cand. math. u. rer. nat. München.
 Hassler, Anton, Württemb. Telegraphensekretär. Stuttgart.
 Hattendorff, Heinrich Friedrich, Ober-Mechaniker d. Telegraphenbezirks Wilna.
 von Hauer, Ritter, Hugo, Ingenieur d. Elisabethbahn. Wien.
 Hausmann, Johann, Elektriker. Mülheim a. Rh.
 Haussknecht, Otto, Dr., Oberlehrer a. d. Gewerbeschule. Gleiwitz.
 Heber, Heinrich Alfred, Ober-Telegraphensekret. Cöln a. Rh.
 Helein, Michael, Telegrapheninspektor. Regensburg.
 Heft, Hermann, Postinspektor. Karlsruhe i. B.
 Hegemann, Postbaurath. Arnberg.
 Heidenhain, Dr., Prof., Direktor d. physiol. Instituts d. Universität Breslau.
 Heideprim, Postdirektor. Uelzen.
 Heimbuch, Julius, Telegraphenaufseher. Münster i. W.
 Heiss, Ober-Postdirektor. Hannover.
 Heitling, Ober-Postrath. Magdeburg.
 Heldberg, Geh. Postrath und Ober-Postdirektor. Frankfurt a. M.
 Heller, Friedrich, Fabrik physik. Apparate. Nürnberg.
 Hemletsky, Carl, Postmeister. Pleschen.
 Hemp, Konrad, Ingenieur. St. Petersburg.
 Hennemann, Postinspektor. Frankfurt a. M.
 Hennig, Postinspektor. Magdeburg.
 Hennig, Postdirektor. Königsberg i. Pr.
 Hensel, Postinspektor. Düsseldorf.
 Hensen, Dr., Prof. d. Physiologie a. d. Universität Kiel.
 Hentschel, Telegraphendirektor. Cottbus.
 Heppner, Adolph, Postmeister. Kosten.
 Hermes, Telegraphendirektor. Cöln a. Rh.
 Herrmann, M., Telegrapheningenieur u. Fabrikant. Lissabon.
 Herzberg, Wilhelm, Telegraphensekretär. Stralsund.
 Herzog, Georg, Branddirektor. Breslau.
 Hess, Geh. Ober-Postrath und Ober-Postdirektor. Karlsruhe i. B.
 Hesse, Telegraphensekretär. Dresden.
 Hesse, Hubert. Hedderheim.
 Hesse, Theodor, Hedderheim.
 Heuer, Postpraktikant. Bremen.
 Heye, H. Georg, Fabrikbesitzer. Elsfleth.
 Heyen, Postmeister. Esens i. Ostfriesl.
 Heyse, Postrath. Darmstadt.
 Hieronymi, Eisenb.-Telegraphen-Oberinspektor. Arnberg.
 Hieronymus, Postpraktikant. Metz.
 Hilbaur, Georg, Telegraphenleitungsrevisor. Linz.
 Hildebrandt, Postdirektor. Gotha.
 Hildesheimer, L. Odessa.
 Hiltermann, Postsekretär. Arnberg.
 Himly, C., Dr., Prof. Kiel.
 Himly, M., Telegrapheningenieur. Wien.
 Hindorf, Postbaurath. Cöln a. Rh.
 Hinrichsen, Postkassirer. Stralsund.
 Hipp, Hermann, Postsekretär. Hechingen.
 Hipp, M., Dr., Direktor d. Telegraphenfabrik. Neuchâtel.

- Hirsch**, Ober-Postdirektor. Bromberg.
Hirzinger, Nicolaus, Bayr. Telegrapheninspektor. Würzburg.
Hoeckner, Postdirektor. Apolda.
Högerl, M., Telegraphenexpeditor. Nürnberg.
Höltzer, C. H., Telegrapheningenieur. Old Charlton (Kent).
Hönike, Telegrapheninspektor. Düsseldorf.
Höpfner, Postrath. Straßburg i. Elsaß.
Hoesch, Eberhard. Düren.
Hösslin, Ober-Ingenieur. München.
von Hofacker, August, Direktor d. Württ. Posten. Stuttgart.
Hoffinger, Telegraphenkontroleur. Karlsruhe i. B.
Hoffmann, Postrath. Köln a. Rh.
Hoffmann, C. G., Fabrikbesitzer. Neugersdorf i. Sachsen.
Hoffmann, O., Bergassessor u. Bergwerksdirektor. Bochum.
Hoffmann, Fr., Postsekretär. Straßburg i. Elsaß.
Hofmann, O., Telegr.-Aufs. d. Oberschl. Eisenb. Poln. Lissa.
Hofmeister, Telegraphendirektor. Emden.
Hohlfeldt, Wilhelm, Photograph. Gumbinnen.
Holeczek, H., Telegraphenkontrolor. Nimburg (Böhmen).
Holfeld, Max, Postinspektor. Frankfurt a. M.
Holland, Postinspektor. Oppeln.
Hollaender, Max, Maschineningenieur. Kiel.
Holper, Adam, Offizial. München.
Holthof, F., Hauptmann a. D. Frankfurt a. M.
Holtzhauer, Ed., Generalvertreter der Gesellschaft P. N. Jablotchkoff Erfinder & Co. St. Petersburg.
Homann, Pastor. Niedergörne.
Hoppe, Postrath. Posen.
Horn, Franz August, Russ. Hofrath. Ober-Techniker des Telegraphenbezirks Warschau.
Horn, Friedrich, Telegraphenassistent. Frankfurt a. M.
Horváth, Georg, Ungar. Telegraphenbeamter. Brassó.
Hottenroth, A., Telegraphensekretär. Dresden.
Hoyer, Heinrich, Kaufmann. Oldenburg.
Huber, J. L. Hamburg.
Hupe, Ober-Telegraphensekretär. Bremen.
Husadel, Ober-Postdirektor. Kiel.
Hussl, Johann, Telegraphenamtsleiter. Bad Gleichenberg.
Jacobi, Baurath. Schwerin i. M.
Jaeger, August, Postmeister. Pikkallen.
Jaekel, Postdirektor. Krotoschin.
Jänike, Postsekretär. Zwickau.
Jahn, Friedrich, Ober-Telegraphenassistent. Halberstadt.
Jahn, R., Werkführer d. Telegraphenwerkstätte. Stuttgart.
Jaite, Telegraphendirektor. Hannover.
Jancke, Eduard, Postinspektor. Stettin.
Jansen, Postdirektor. Köln a. Rh.
Jansen, Postdirektor. Hamburg.
Jarke, R. L., Ober-Telegraphenassistent. Frankfurt a. M.
Jensch, Telegraphensekretär. Breslau.
Intödy, Adolf, Ungar. Telegraphenbeamter. Budapest.
von Jolly, Ph., Dr., Prof. d. Universität München.
Joly, A., Techniker. Essen.
Jonisch, Ober-Telegraphensekretär. Göttingen.
Jordan, Alois, Telegraphenamtskontrolor. Wien.
Ipold, Carl, Telegrapheninspektor. Wien.
Julcher, Paul, Telegr.-Amts-Vorstand. Grofsbeeskerek.
Julitz, Ernst, Architekt. Potsdam.
Juul, Charl., Lieuten., Royal Danish Engineer. Copenhagen.
Izsák, Stefan, Telegraphendirektionssekretär. Klausenburg.
Kadon, Franz, Telegraphenassistent. Pilsen.
Kähling, Max, Postpraktikant. Hamburg.
Kaltofen, C. Hugo, Telegraphenfabrikant. Cölln-Meifsen.
Kapp, Hermann, Postdirektor. Schmalkalden.
Karasiewicz, Leo, Telegraphenleitungsrevisor. Stanislaw.
Kardos, Ferenz, Technischer Beamter der Ungarischen Staatsbahn. Budapest.
Kareis, J., Telegraphenoffizial. Wien.
Karl, Telegraphendirektor. Kiel.
Karthauss, Ober-Postdirektionssekretär. Kiel.
Kast, Otto, Telegraphenassistent. Cottbus.
Katerbau, Wilhelm, Telegrapheninspektor. Guben.
von Kaven, Geh. Regierungsrath, Direktor der technischen Hochschule. Aachen.
Kederer, Ernst, Telegraphenanwärter. Köln a. Rh.
Keerl, Eduard, Telegraphenassistent. Köln a. Rh.
von Kempfski, Postrath. Oldenburg.
Kempe, Telegrapheninspektor. Kiel.
Kessler, Emil. Eßlingen.
Kiesewetter, Postdirektor. Ohrdruf.
Kilian, Theodor, Postsekretär. Hamburg.
Kirchner, Reinhold, Telegraphensekretär. Bornheim.
Kirchweyer, O., Ingenieur. Solingen.
Kischke, Postrath. Bromberg.
Kissling, Wilhelm, Telegraphenmechaniker. Stuttgart.
Kittel, Adolf, Telegrapheningenieur. Wien.
Kleber, Franz, Telegraphenverwalter. Ludwigshafen.
Klee, Martin, Telegraphenbeamter. Gara-Ploesti.
Kleffel, Postdirektor. Saalfeld (S.-M.).
Klehmets, Telegrapheninspektor. Köln a. Rh.
Klimesch, Edmund, Postdirektor. Czernowitz.
Klose, Maschineninspektor der Vereinigten Schweizerbahnen. Rohrschach.
Kloss, Bruno. Buckau-Magdeburg.
Klostermann, Gustav, Ingenieur und Fabrikdirektor. Bern-dorf (Nieder-Oesterreich).
 Klüpfel, Ober-Telegraphenassistent. Straßburg i. Elsaß.
Kluge, M., Telegraphenkontrol. Vöcklabruck (Ober-Oester.).
Knab, Ludwig, Telegraphenamtsgehilfe. München.
Knade, Ferdinand, Uhrmacher u. Mechaniker. Breslau.
Knappke, Postrath. Düsseldorf.
Knauer, Postsekretär. Erfurt.
Knauf, Telegrapheninspektor. Schwerin i. M.
Knauppel, Telegraphensekretär. Stettin.
Kobelt, Postinspektor. Potsdam.
Koch, Postdirektor. Konstanz.
Koch, Telegraphensekretär. Breslau.
Koch, Bergrath. Cottbus.
Koch, Joh., Fr., Ober-Telegraphenassistent. Leipzig.
Koch, Josef, Telegraphenassistent. Landshut i. B.
Koch, Gustav, Telegraphenmechaniker. Breslau.
Koch, Heinrich, Telegraphenamtsassistent. Prag.
Koch, L. P., Ober-Telegraphenassistent. Frankfurt a. M.
Koch, Rudolf, Mechaniker. Göttingen.
Koech, Telegrapheninspektor. Braunschweig.
Köhler, Postrath. Cassel.
Köhlmann, Alb., Rittergutsbesitzer. Wildenhagen.
Köhne, Ober-Postdirektor. Arnberg.
Koerke, Hermann, Telegraphenmechaniker. Bremen.
Körner, Major a. D. Straßburg i. Elsaß.
Körner, Guido, stud. rer. mont. Freiberg i. S.
Körner, Karl, Telegraphenoffizial. Wien.
Köstermann, Ober-Postdirektionssekretär. Bremen.
Koffler, Eduard, Telegraphenamtsoffizial. Graz.
Kohaut, Ludwig, Telegraphenkontrolor. Wien.
Kohl, Ernst H., Eisenbahn- und Baudirektor. Weimar.
Kohlfürst, Ludwig, Oberingenieur. Prag.
Kohlrausch, Fr., Dr., ord. Prof. a. d. Universität Würzburg.
Kohn, Carl, Gasdirektor. Frankfurt a. M.
Kolloschek, Karl, Ungar. Telegraphendirektor. Debreczin.
Kopanits, Ed., Ungar. Telegraphen-Oberbeamter und Vorstand der Telegraphen-Hauptstation Brassó.
Korn, Postinspektor. Bremen.
Kosch, Karl, Ungar. Telegraphenbeamter. Klausenburg.
Kovacevic, Ferd., Ung. Telegraphendirektionssekret. Agram.
von Kozubski, Johann, Telegrapheningenieur. Przemyśl.
Krämer, Josef, Telegraphenkontrolor. Wien.
Kraft, Heinrich, Ingenieur. Warschau.
Kragl jun., Carl, Maschinen- und Telegraphenbauanstalt. Prefsburg.
Kralik, Friedrich, Postverwalter. Brück.
Kraus, Charles, Techniker. Pardubitz.
Kraus, F. W., Rentier. Altona.
Krause, Postdirektor. Lingen.
Krause, Oberlehrer der Realschule. Oldenburg.
Krause, Ernst, Telegraphenassistent. Göttingen.
Krause, G., Dr. phil. Hull.
Krauss, Friedrich, Polytechniker. Dresden.
Krawuttschke, Paul, Telegraphenaufseher der Oberschlesischen Eisenbahn. Breslau.
Krebs, Dr., Oberlehrer. Frankfurt a. M.
Kremenesky, Jean, Ingenieur. Wien.

- Krimping**, C., Ingenieur. Breslau.
Krische, Postsekretär. Dresden.
Krizik, Fr., Telegraphenvorstand der Pilsen-Priesener Eisenbahn. Pilsen.
Krochmann, Ober-Postsekretär. Hannover-Linden.
Krohne, Postdirektor. Oldenburg.
Kroll, Postkassierer. Bremen.
Krüger, Carl, Telegrapheninspektor. Halle a. S.
Krüger jun., Carl, Apothekenbes. Waltershausen b. Gotha.
Krüger, J., Telegraphenrevisor der Lübeck-Büchener Eisenbahn. Lübeck.
Krull, Carl, Postpraktikant. Fulda.
Krupp, Arthur, Fabrikbesitzer. Berndorf (Nieder-Oesterr.).
Krupp, Friedrich, Gufsstahlfabrik. Essen.
Kühl, Ober-Postdirektor. Breslau.
Kühne, Geh. Postrath und Ober-Postdirektor. Trier.
Kühne, Postdirektor. Wilhelmshaven.
Kühne, Telegraphensekretär. Wiesbaden.
Küster, Telegraphendirektor. Zwickau.
Kuhlmann, Leopold, Postsekretär. Magdeburg.
Kuhr, Georg, Fabrikbesitzer. Vordamm-Driesen.
Kummer, Oskar, Marineingenieur a. D. Dresden.
Kunau, Postdirektor. Posen.
Kundt, A., Dr., Prof., Direktor des physikalischen Instituts. Straßburg i. Elsass.
Kuntzemüller, Postrath. Königsberg i. Pr.
Kuss, Otto, Ober-Postdirektionssekretär. Karlsruhe i. B.
Ladrasch, Dr., Gymnasial-Oberlehrer. Dortmund.
von Laffert, Carl, Premierlieutenant und Adjutant. Bautzen.
Lagerstam, Carl Johan, Telegrafchef, Kollegiensekretär. Borga (Finland).
Lamberg, Alexander Wilhelm, Telegraphenkontrolor. Linz.
Lambrecht, Ober-Postdirektor. Münster i. W.
Lamprecht, Hermann, Oberlehrer am Francisceum. Zerbst.
Lancelle, Aug. Emmerich.
Landbeck, Carl, Postinspektor. Erfurt.
Landrath, Telegrapheninspektor. Liegnitz.
Landwehr, W. H., Postdirektor. Varel.
von Lang, Victor, Professor a. d. Universität Wien.
Lange, Telegraphensekretär. Bremen.
Langer, Josef, Ober-Telegraphendirektor. Prag.
Langfeldt, Telegraphenassistent. Bromberg.
Langie, Ladislaus, Ober-Ingen. u. Telegr.-Kontrolor. Prag.
Langrehr, Ober-Telegraphenassistent. Emden.
Lates, Jac., Sekretär d. Fernsprechunternehmung. Budapest.
Lattermann, Postdirektor. Arnstadt.
Lauckert, Eduard, Telegrapheningenieur. Woolwich.
Lauenstein, Postinspektor. Cöln a. Rh.
Laukota, Carl, Telegraphenkontrolor. Wien.
Launhardt, Geh. Regierungsrath, Direktor der technischen Hochschule. Hannover.
Leberl, A., Pfarrer. Oesterbehringen bei Gotha.
Lederer, Emerich, Ungar. Telegraphenbeamter. Debreczin.
Lehker, Postrath. Minden i. W.
Lehmann, Ober-Postdirektor. Düsseldorf.
Leidolph, Postinspektor. Trier.
Leister, Christian, Postdirektor. Cöln a. Rh.
Leistikow, B., Stadtrath und Direktor der Wilhelmshütte. Waldenburg i. Schl.
van Lennep, Hendrik, Maurits, Jacob. Amsterdam.
Lentzsch, Postsekretär. Wittmund.
Leonhardt, Postverwalter. Dissen.
Leopolder, Johann, Telegraphenfabrikant. Budapest.
Letz, Geh. Postrath und Ober-Postdirektor. Hamburg.
Leuchte, Telegraphensekretär. Breslau.
Leuner, Mechaniker am Polytechnikum. Dresden.
Leuschner, Ober-Berggrath. Eisleben.
Lichtenfels, Postrath. Erfurt.
Liebig, Postrath. Hechingen.
Liebig, Telegraphenassistent. Chemnitz.
Liedemann, Postsekretär. Königsberg i. Pr.
Lietz, August, Postdirektor. Braunschweig.
Graf zu Limburg-Stürm, Preufs. Gesandter z. D. Grofs-Peterwitz b. Canth.
zur Linde, Ober-Postdirektor. Cassel.
Linde, August Carl, Hofphotograph. Gotha.
Lindemann, Georg Heinrich, Direktor der Deutschen Uhrmacherschule. Glashütte i. Sachsen.
Lindenberg, Adolf, Telegraphenassistent. Cöln a. Rh.
Lindow, Fritz, Telegrapheninspektor. St. Johann a. Saar.
Lindwurm, Zahnarzt. Dortmund.
Linz, Telegrapheninspektor. Aachen.
Listig, J. B., Dr., Professor der Physik. Göttingen.
Litzrodt, Wilh., Postpraktikant. Bremen.
Loeffler, Johann Carl Ludwig, Ingenieur. London.
Löhr, Telegraphendirektor. Cöln a. Rh.
Loescher, Postsekretär. Posen.
Loewe, Postrath. Hannover.
von Löwenklau, Max, Freiherr, Premierlieutenant. Altona.
Lohmeier, Telegraphendirektor. Coblenz.
Lohmeyer, Telegraphendirektor. Dortmund.
Lohse, Osw., Dr. Potsdam.
Lommel, Dr., Prof. Erlangen.
Losch, Telegraphensekretär. Coblenz.
Lowig, Dr., Prof. a. d. Universität. Geh. Reg.-Rath. Breslau.
Lucchesini, Alessandro, Ingenieur. Florenz.
Luckow, Telegraphenassistent. Leipzig.
Ludwig, Friedr., Dr. phil., Gymnasial-Oberlehrer. Greiz.
Lukan, Johann, Telegraphenassistent. Laibach.
Machalski, Heinrich, Telegrapheningenieur. Lemberg.
Madlung, Postdirektor. Merseburg.
Madzsar, Béla, Ungar. Telegraphenbeamter. Nagy-Károly.
Mävers, H. L. Chr., Ober-Telegraphenassistent. Jever.
Magdeburger Feuer-Versicherungs-Gesellschaft. Magdeburg.
Mappe, Postdirektor. Glogau.
Maron, Postrath. Magdeburg.
Massmann, Alfred. Emden.
Matasie, Bogumir, Ungar. Telegraphenbeamter. Semlin.
Mathesius, Johann, Telegraphenbeamter. Klausenburg.
Mattheus, Paul, Mechaniker. Görlitz.
May, Postdirektor. Neustadt a. Orla.
Maywald, Fritz, Postinspektor. Breslau.
Mehlhorn, Postdirektor. Leipzig.
Meidinger, Dr., Prof., Dozent an der Polytechnischen Schule. Karlsruhe i. B.
Meine, Postrath. Potsdam.
Meissner, Postdirektor. Deutz.
Meissner, Telegraphensekretär. Königsberg i. Pr.
Meister, Postsekretär. Stettin.
Meixner, Hugo, Ungar. Telegraphenbeamter. Semlin.
Mellin, G., Baurath. Cöln a. Rh.
Menkes, Ignaz, Ingenieur. Odessa.
Menny, Gottfried, Telegraphenanwärter. Cöln a. Rh.
Menzel, Paul, Postdirektor. Beuthen (O.-S.).
Merkel, Ferd., Telegraphenassistent. München.
Merling, Telegraphendirektor z. D. Hannover.
Messelhauser, Telegraphensekretär. Königsberg i. Pr.
Metzger, Elektrotechniker. Alt-Breisach i. B.
Meuschke, Telegraphensekretär. Coburg.
Meyer, O. E., Dr., Prof. an der Universität, Direktor des physikalischen Kabinetts. Breslau.
Meyer, Telegraphensekretär. Bremen.
Meyer, Hermann, Postinspektor. Schwerin i. M.
Michaelis, K., Dr., Chemiker. West Hill Bondon Cheshire (England).
Michels, B., Ober-Telegraphensekretär. Magdeburg-Werder.
Mihalkovics, Desider, Ung. Telegraphenbeamter. Kaposvár.
Militzer, Hermann, Dr., Ministerialrath. Wien.
von Miller, Oskar, Ingenieur. München.
Minks, Postpraktikant. Hamburg.
Minstedt, Julius, Mechaniker. New Charlton (Kent).
Mittelhaus, Postdirektor. Dortmund.
Mittelhausen, Julius, Telegrapheningenieur. London.
Mixa, W., Vertreter und Telegraphenkontrolor der Dux-Bodenbacher Bahn. Teplitz.
Möller, Postsekretär. Hannover.
Möller, O., Imperial chinnen Telegraph. Shanghai (China).
Mohrmann, Telegrapheninspektor. Dresden.
Mokry, Franz, Ung. Telegraphen-Oberbeamter. Budapest.
Moleschott, Ingenieur. Rom.
Molkenboer jr., J. H., Stoomwevery. Oldenzaal.
Mór, Obláth, Telegraphenamtsvorstand. Versecz.

Morgenstern, H. E., Kaufmann. Dresden.
Mosso, Angelo, Dr., ord. Prof. d. Physiologie a. d. Univers. Turin.
Müller, Ober-Telegraphensekretär. Stettin.
Müller, Postsekretär. Hannover.
Müller, Alex., Sekonde-Lieut. Schiefsplatz Cummersdorf.
Müller, Alfred, Postpraktikant. Leipzig.
Müller, Carl, Hameln.
Müller, Georg, Telegraphenoffizial. Ansbach.
Müller, Heinrich, Edler von Rauenthal, Telegraphen-assistent. Lemberg.
Müller, J., Hof-Apotheker. Hamburg.
Müller, Louis, Uhrmacher u. Fabrikant f. Haustelegaphen. Bingen a. Rh.
Müller, W., Edler von Müllersheim, Ober-Ingenieur. Prag.
Münch, Telegrapheninspektor. Metz.
Münch, Direktor der Realschule I. Ordn. Münster i. W.
Munk, Oberst z. D. Bonn.
Nastelski, Postinspektor. Jänzig.
Naturwissenschaftlicher Verein. Bremen.
Nauhaus, Theophil, Dr., Lehrer a. d. Landwirthschaftsschule. Weilburg a. Lahn.
Naumann, Hermann, Kommerzienrath. Ilmenau.
Nebel, John, Electrician. Charlton.
Nesener, Telegrapheninspektor. Leipzig.
Netusil, Franz, Telegraphenamtssofizial. Prag.
Neudorff, L., Telegraphenaufseher. Neratovic (nächst Prag).
Neuhold, Joh., Fabrikbes. Telegraphenbauanstalt. Budapest.
Neumann, Eisenbahn-Telegrapheninspektor. Breslau.
Neumann, Telegraphensekretär. Elberfeld.
Neumann, R., Postbaurath. Erfurt.
Neumann, Sam., Ministerialesekretär im Ungarischen Handelsministerium. Budapest.
Neumann, Schwarz & Weill, Fabrikanten. Freiburg i. B.
Neumayer, Dr., Prof., Geheimer Admiralitätsrath, Direktor der Seewarte. Hamburg.
Niaudet, Alfred, Ingenieur, Archiviste de la Soc. de physique. Paris.
Nielsen, C. T., Telegraphendirektor. Christiania.
Niemann, Telegraphensekretär. Hannover.
Nippoldt, W. A., Dr., Physiker und Elektrotechniker. Frankfurt a. M.
Nitschmann, Ober-Postdirektor. Erfurt.
Nölke, Telegraphenamtskassirer. Hamburg.
Obach, Eugen, Dr. phil., Telegrapheningenieur. Woolwich.
Oberbeck, A., Dr., Prof. Halle a. S.
Ober-Bergamt. Dortmund.
Oberer, Georg, Offizial u. Vorsteh. d. Telegraphenstat. Lindau.
Oechelhäuser, Geh. Kommerzienrath. Dessau.
Oehlerking, Ober-Telegraphenassistent. Hannover.
Oelrich, Alphons, Techniker. Wien.
Oettinger, Telegraphendirektor. Essen.
Oldenburgische Eisenbahndirektion. Oldenburg.
Oldenburgische Navigationsschule. Elsfleth.
Ortlepp, Albert, Telegraphendirektor. Magdeburg.
Ostermann, Josef, Ungar. Telegraphen-Oberbeamter und Vorstand der Telegraphen-Hauptstation Semlin.
Ostler, Karl, Bergamtmann. München.
Ostpreussischer Architekten- und Ingenieur-Verein. Königs-berg i. Pr.
Otto, Nicolaus August, Direktor der Gasmotorenfabrik Deutz. Mülheim a. Rh.
Pahl, Telegraphendirektor. Mülhhausen i. Els.
Pape, Carl, Dr., Prof. Königsberg i. Pr.
Paschburg, Telegraphendirektor. Mainz.
Pauly-Stahel, G., Fabrikant elektrischer Drähte u. s. w. Mengen bei Sigmaringen.
Pellegrino, Enrico, Kommandeur, Ingenieur, General-Insp. der Telegraphen. Rom.
Pennrich, Postrath. Potsdam.
Pepowicz, Stefan, Telegraphenassistent. Graz.
Perge, Theodor Georg, Telegraphenmechaniker. Würzburg.
Pertisch, Hugo, Telegraphensekretär. Dresden.
Peschell, Ludwig, Ober-Postdirektionssekretär. Cöslin.
Peschke, Jaroslaw, Telegraphenbeamter. Triest.
Petri, Postpraktikant. Dortmund.

Petsch, Telegrapheninspektor. Bremen.
Petter, Ernst, Hauptmann à la suite des Fuhs-Art.-Regts. No. 15. Spandau.
Petterson, Victor Emanuel, Telegraphenbeamter. Borga.
Pfankuch, Carl, Mechaniker. Cöln a. Rh.
Pfeiffer, Ober-Postdirektionssekretär. Braunschweig.
Physikalischer Verein. Frankfurt a. M.
Piccoli, Domenico Valentino, Ingegnere civile e meccanico. Ncapel.
Pichon, Postinspektor. Iserlohn.
Pieck, Postsekretär. Hamburg.
Piltz, Telegrapheninspektor. Cöslin.
Platz, Postrath. Arnberg.
Pöge, Herm., Telegraphenbauanstalt. Chemnitz.
Polytechnische Gesellschaft zu Stettin.
Polytechnischer Verein. Hirschberg.
Polytechnischer Zentralverein für Unterfranken und Aschaffenburg. Würzburg.
Poppo, Franz, Dr. med., prakt. Arzt. Marienwerder.
Porschinsky, Telegraphenamtsvorstd. u. Offizial a. D. Zengg.
Post, Ober-Postdirektor. Liegnitz.
Pozdena, Adolf, Telegraphenamtssofizial. Wien.
Prasch, Telegraphenchef der Elisabeth-Westbahn. Wien.
Preibisch, Reinhard, Dr. Reichenau bei Zittau.
Pressel, Postrath. Braunschweig.
Preuss, Postdirektor. Ostrowo.
Preuss, Friedrich, Telegraphensekretär. Magdeburg.
Priebisch, Telegraphensekretär. Leipzig.
Pröll, Telegraphendirektor. Straßburg i. Els.
Progasky, Carl Julius, Spezial-Direktor der Deutschen Kontinental-Gas-Gesellschaft. Frankfurt a. O.
Prowe, Postinspektor. Leipzig.
von Quintus-Icilius, Dr., Prof., Dozent an der technischen Hochschule. Hannover.
Raabe, Postinspektor. Oldenburg.
Rabe, Gebrüder Eckhart und Heinrich, Uhrmacher und Elektrotechniker. Hanau.
Rackwitz, H. F. G., Postkassirer. Altona.
Rácz, Alexander, Ung. Telegraphenbeamter. Budapest.
Raddatz, Telegrapheninspektor. Arnberg.
Radtke, Telegraphenassistent. Königsberg i. Pr.
Radulescu, Constantin, Mechan. Atelier. Bucarest.
de Rainville, César, Techn. Chef des Telegraphen-Distriktes der Provinz Espirito Santo. Rio de Janeiro.
Randel, Ober-Postdirektionssekretär. Danzig.
Rau, Eduard, Zivilingenieur. Brüssel.
von Rauch, Franz. Frankfurt a. M.
Rauch, Jean, Kaufm., Vertreter der Burbacher Hütte und der Gufsstahlfabrik Bochum. Frankfurt a. M.
Realschule in Spremberg.
Rebender, Carl, Dr., Gymnasial-Oberlehrer. Saarburg i. L.
Recknagel, Dr., Prof., Rektor der Industrieschule. Kaiserslautern.
Redaktion der „Neuen Freien Presse“. Wien.
Rehan, Postinspektor. Cöln a. Rh.
Rehbock, Postrath. Kiel.
Reichardt, Postdirektor. Mülhhausen i. Thür.
Reif, Illés, Ung. Telegraphenbeamter. Budapest.
Reinhard-Hormuth, Postdirektor. Meiningen.
Reiniger, E. M., Universitätsmechaniker. Erlangen.
Reise, Friedrich, Telegraphensekretär. Erfurt.
Reisewitz, Ober-Postdirektor. Danzig.
Reisser, Paul, Ingenieur. Stuttgart.
Remecke, Postmeister. Meppen.
Rempel, A. R., stud. chem. Stuttgart.
Renner, C., Telegraphensekretär. Cöln a. Rh.
Retting, H., Postinspektor. Münster i. W.
Reusch, Dr., ord. Prof. der Physik. Tübingen.
Richter, Postdirektor. Anclam.
Riebe jr., Wilhelm, Kaufmann. Magdeburg.
Riecke, Eduard, Prof. der Universität. Göttingen.
Riedel, Hermann, Postmeister. Rogasen.
Riedinger, L. A., Maschinenfabrik. Augsburg.
Ries, Johann Eduard, Postdirektor. Pforzheim i. B.
Riese, Alexander, Artillerie-Lieutenant. Swinemünde.
Rimbach, Postdirektor. Eisenach.

Rimpler, Reinhard, Fabrikbesitzer. Schwiebus.
 Risch, K. H. G., Telegrapheningenieur. Old Charlton.
 Ritter, Postkassirer. Stettin.
 Ritzler, Ober-Postdirektor. Schwerin i. M.
 Roehltz, Postrath. Königsberg i. Pr.
 Rodatz, Ober-Postrath. Schwerin i. M.
 Röder, Otto, Grubendirektor. Dortmund.
 Roegind, Ober-Postdirektionssekretär. Bromberg.
 Rölller, Günther Gottfried, Postdirektor. Dresden-Neustadt.
 Roessler, Postdirektor. Schandau.
 Rogetzky, Ober-Postdirektionssekretär. Gumbinnen.
 Rohde, Postrath. Münster i. W.
 Rohde, P., Telegraphenmechaniker. Köln a. Rh.
 Rohwer, Telegraphendirektor. Flensburg.
 Rolfs & Co., Kattundruckerei. Siegfeld bei Siegburg.
 Rorich, Johann, Telegraphenaufseher. Glatz.
 Rose, Postinspektor. Oldenburg.
 Rosenbusch, Edward, Ingenieur u. Gen.-Superintendent d. Mediterranean Extension Telegraph Company. Malta.
 Rosenthal, J., Dr., Prof. Erlangen.
 Ross, F., Ingenieur der Société Gramme. Wien.
 Rostosky, Postdirektor. Dresden-Alstadt.
 Roth, Martin, Ung. Telegraphenamtsverwalter. Debreczin.
 Rother, Postmeister. Vechta.
 Rothhammer, Nicolaus, Telegraphenoffizial. Reichenhall.
 Rudloff, Postrath. Posen.
 Rüdénburg, Ober-Postdirektor. Königsberg i. Pr.
 Rühlmann, Dr., Prof., Geh. Regierungsrath, Dozent a. d. technischen Hochschule. Hannover.
 Ruhfus, F. W., Fabrikant. Dortmund.
 Rummel, Eduard, Postdirektor, Pr.-Lt. a. D. Warendorf.
 von Rumohr, Postrath. Cassel.
 Rumpel, Telegrapheninspektor. Gumbinnen.
 Runkel, Postdirektor, Major a. D. Neuwied.
 Runkowski, Johann, Telegraphenleitungsrevisor. Lemberg.
 Ruschil, Carl, Telegraphenkommissär. Prag.
 Sablotny, Postrath. Danzig.
 Sachse, C., Direktor, Bergassessor a. D. Orzesche.
 Sack, Telegrapheninspektor. Breslau.
 Sächsisches Staats-Ministerium. Gotha.
 Saile, Ober-Postdirektionssekretär. Konstanz.
 Sainitzer, Johann, Telegraphenoffizial u. Amtsleiter. Leoben.
 Salomon, Telegraphendirektor. Breslau.
 Salomon, Emil, Ober-Postdirektionssekretär. Oppeln.
 Salvatori, Jedele, Kommandeur, Ingenieur, Gen.-Inspekt. der Telegraphen. Rom.
 Satzinger, Telegraphenverwalter. Hof in Bayern.
 Sander, Telegraphenassistent, Premier-Lieut. a. D. Cassel.
 Sándorf, Carl, Telegraphen-Oberingenieur. Budapest.
 Schachtel, Josef, Porzellanfabrikant. Charlottenbrunn.
 Schaefer, Telegraphensekretär. Memel.
 Schaefer & Montanus, Telegraphenbauanstalt. Frankfurt a. M.
 Schaefer, Louis, Ingenieur und Elektriker. Malta.
 Schäfer, Oskar, Ingenieur. Woolwich.
 Schaeffer, Hermann, Dr., Prof. Jena.
 Schäßler, O., Wien.
 Scharnweber, Ludwig, Elektrotechniker. Karlsruhe i. B.
 Schaschl, Jos., cand. phys. u. math., Elektrotechniker. Graz.
 von Schauensee, M. R., Telegraphenamtsgehilfe. München.
 Scheffler, Ober-Baurath. Braunschweig.
 Schell, Andreas, Telegrapheninspektor. Karlsruhe i. B.
 Schell, Wilh., Dr., Prof., Hofrath. Karlsruhe i. B.
 Schellen, Dr., Direktor der Realschule. Köln a. Rh.
 Schepfer, Albert Christian, O. J. ambtenaar. Bataviar.
 Schering, Ernst, Dr., Prof. der Mathematik, Direktor der Sternwarte. Göttingen.
 Scherz, Adolf, Ung. Telegraphensekretär. Temesvár.
 Schescherko, Karl, Ung. Telegraphenbeamter. Agram.
 Scheuren, Dr., Elektrotechniker d. Torpedowesens, Dozent an der Marine-Akademie. Kiel.
 Schickler jr., Friedrich, Ingenieur. Stuttgart.
 Schier, Ober-Postrath. Leipzig.
 Schiewek, Ottokar, Dr. phil., Lehrer. Breslau.
 Schimmelpfennig, Postdirektor. Jena.
 Schlaacht, Jos., Telegr.-Leitungsrevisor. Spalato (Dalmatien).
 Schlafke, Postdirektor. Oppeln.

Schleswig-Holsteinscher Architekten- u. Ingenieur-Verein. Kiel.
 Schliewen, Ober-Postrath. Erfurt.
 Schlue, Telegrapheninspektor. Stettin.
 Schlue, Ober-Postdirektionssekretär. Hannover.
 Schlüter, F., Ober-Postsekretär. Hannover.
 Schmechel, Postdirektor. Bingen.
 Schmerler, E. G., Postinspektor. Braunschweig.
 Schmetzer, Direktor der Wasserwerke und Vorsitzender des Technischen Vereins. Frankfurt a. O.
 Schmidt, Ober-Postdirektor. Bremen.
 Schmidt, Ober-Postrath. Düsseldorf.
 Schmidt, Telegraphenassistent. Köln a. Rh.
 Schmidt, Ober-Telegraphensekretär. Breslau.
 Schmidt, Eisenb.-Betriebs-Telegr.-Assist. Reichenbach i. V.
 Schmidtke, Ober-Postdirektionssekretär. Königsberg i. Pr.
 Schmitt, Postpraktikant. Köln a. Rh.
 Schmücker, C., Ober-Postrath. Karlsruhe i. B.
 Schneider, Postassistent. Zwickau.
 Schnelle, Caesar, Dr., Gewerbeschullehrer a. D. Bochum.
 Schöneich, Karl, Kunstschlosser und Elektrotechniker. Kattowitz i. Ob.-Schl.
 Schöppe, Oskar, Telegraphenbauanstalt. Leipzig.
 Schopper, Ober-Postdirektor. Gumbinnen.
 Schormaier, Michael, Telegraphenoffizial. München.
 Schrader, Wilhelm, Postpraktikant. Metz.
 Schröder, Andreas, Maschinenbauführer. Straßburg i. Els.
 Schrag, Ober-Finanzrath, Vorstand der Württembergischen Telegraphendirektion. Stuttgart.
 Schramm, Otto Karl, Telegrapheningenieur. Woolwich.
 Schreiner, Postinspektor. Halle a. S.
 Schröder, Postrath. Halle a. S.
 Schröder, Chr., Polyt.-mechan. Anstalt. Frankfurt a. M.
 Schroeter, Eisenbahntelegrapheninspektor. Bromberg.
 Schubert, Robert, Kaufmann. Breslau.
 Schuckert, Siegmund. Nürnberg.
 Schüller, Ludwig, Telegraphenverwalter. Augsburg.
 Schütz, Oskar, Postpraktikant. Hamburg.
 Schulin, Postdirektor. Magdeburg.
 Schultz, Ober-Postrath. Liegnitz.
 Schultz, Telegraphendirektor. Erfurt.
 Schultz, Ober-Postdirektor. Oppeln.
 Schultze, H. V., Postinspektor. Braunschweig.
 Schulz, Otto, Telegrapheninspektor. Bochum.
 Schulze, E., Telegraphenassistent. Delitzsch.
 Schulze, F., Postrath. Münster i. W.
 Schulze, Gustav, Postrath. Halle a. S.
 Schumacher, Hermann, General-Konsul des Deutschen Reiches. New-York.
 Schwacke, Telegraphendirektor. Düsseldorf.
 Schweitzer, Franz, Telegraphenkontrolleur. Karlsruhe i. B.
 Schweizer, Eduard, Postinspektor. Frankfurt a. O.
 Schwensky, Postpraktikant, Königsberg i. Pr.
 Schwerd, Ober-Postdirektor. Minden i. W.
 Schwerd, L. E., Mechaniker. Karlsruhe i. B.
 von Seckendorf, F., Ober-Postdirektionssekretär. Köln a. Rh.
 Sedlacek, Hermann, Telegraphenassistent. Leoben.
 Seefisch, Postdirektor. Greifswald.
 Seidel, Telegraphendirektor. Königsberg i. Pr.
 Seiler, Postrath. Stettin.
 Seith, Ober-Telegraphensekretär. Karlsruhe i. B.
 Selve, Gustav, Fabrikant. Altena i. W.
 Seyffert, Telegraphensekretär. Bremen.
 Siokard, Ph., Ober-Mechaniker der kaukasischen Telegraphendirektion. Tiflis.
 Siebers, Telegraphendirektor. Chemnitz.
 Siegert, Carl, Postpraktikant. Hagenau i. Els.
 Siegle, Gustav, Direktor der B. Anilin- und Sodafabrik.* Stuttgart.
 Siegmund, Johann, Telegraphenkontrolleur. Wien.
 Siemens, Albert, Postinspektor. Kiel.
 Siemens, Alexander, Zivilingenieur. London.
 Siemens, C. W., Dr., Ingenieur. London.
 Siemens, Carl, Prof. Hohenheim b. Stuttgart.
 Siemens, Carl, Ingenieur. St. Petersburg.
 Siemens, Friedrich, Fabrikbesitzer. Dresden.
 Siemens, Leo, Hauptmann. Neifse.

Siemens, Werner Hermann. St. Petersburg.
 Siemen, Rudolf, Ingenieur u. Elektrotechniker. Hannover.
 Sierakowsky, Vincenz, Telegraphenlinienrevisor. Przemysl.
 Silberling, Carl, Mechanik. i. Staats-Telegraphenam. Wien.
 von Sillich, Druscha, Hauptm. und Direktionsmitglied der Militär-Schießschule. Spandau.
 Silomon, Ober-Telegraphenassistent. Lingen.
 Simon, Leitungsrevisor. Glatz.
 Skalweit, Postbaurath. Hannover.
 Sohnke, L., Dr., Prof. d. Physik a. Polytechn. Karlsruhe i. B.
 Soldmann, Postrath. Oldenburg i. Grofsh.
 Sombart, Carl Max, Fabrikant. Magdeburg.
 Sonne, Eduard, Baurath, Prof. der Ingenieurwissenschaften. Darmstadt.
 Sonnemann, Wilhelm, Ingenieur. Hannover.
 Sothen, O., Postdirektor. Aurich.
 Spannhake, Ober-Telegraphensekretär. Cöln a. Rh.
 Speiser, Carl, Fabrikant elektrotechn. Drähte. Nürnberg.
 Spennemann, Gustav. Gewerke in Sprockhövel (Westf.).
 Spicher, August, Telegraphentechniker. Düsseldorf.
 Spoerer, Prof. Potsdam.
 von Sponar, Anton, Ober-Telegraphendirektor. Graz.
 Spude, August, Ober-Postdirektionssekretär. Hamburg.
 Staaack, Gustav, Telegraphenassistent. Magdeburg.
 Stäiger, Postinspektor. Leipzig.
 Stamm, Postsekretär. Mainz.
 Staring, Niederländ. General-Telegraphendirektor im Haag.
 Starklof, Ober-Postdirektor. Oldenburg.
 Stassen, Telegraphensekretär. Cottbus.
 Staudt, J., Emil, Ingen. u. Fabrikant. Frankfurt a. M.
 Steffen, Postdirektor. Bochum.
 Stegen, Telegraphenassistent. Wilhelmshaven.
 Stein, S. Th., Dr. med., Württemb. Hofrath. Frankfurt a. M.
 Steiner, Franz, Dr., Ministerialsekretär. Wien.
 Steinhardt, Postrath. Dresden.
 Steinway, Theodor, Pianofabrikant. Braunschweig.
 Steller, Karl, Telegraphenleitungsrevisor. Czernowitz.
 Stenzel, Ober-Postsekretär. Celle.
 Stern, Hütteninspektor. Oker.
 Stern, Peter, Telegraphenkontroleur. Karlsruhe i. B.
 Stiehler, Albert, Eisenb.-Betriebs-Telegr.-Inspekt. Dresden.
 Stiehler, R., Betriebs-Telegrapheninspekt. Reichenbach i. V.
 Stöhr, E., Geschäftsinhaber v. Stöhr & Co. Plagwitz-Leipzig.
 Störmer, Postinspektor. Hamburg.
 Stolpowsky, Alexander, Kollegiensekretär. Moskau.
 Stolz, Franz, Telegraphenmechaniker und Aufseher der Badischen Staats-Eisenb. Basel.
 Stoy, Heinrich, Dr. Jena.
 Straub, Postdirektor. Melle.
 Straube, Albert, Telegrapheningenieur. London.
 Straube, Otto, Telegrapheningenieur. Buenos-Ayres.
 Strauss, F., Stationsvorsteher der Vereinigten Deutschen Telegraphengesellsch. Emden.
 Strnischke, Friedrich, Telegraphendirektionssekretär. Wien.
 Strobach, Ober-Postdirektionssekretär. Erfurt.
 Strömer, Postdirektor. Schwerin i. M.
 Stroka, Alexander, Telegraphendirektor. Lemberg.
 Stürm, Franz Xaver, Telegraphenmechaniker. Regensburg.
 Swirgds, J., Telegraphen-Oberinspektor. Saratow (Rufsld.).
 Szalay, Ladislaus, Ung. Telegraphendirektor. Budapest.
 Székely, Ludwig, Ung. Telegraphenbeamter. Budapest.
 Székely, Stefan, Ung. Telegraphenbeamter. Medgyes.
 Szommer, Nathan, Ung. Telegraphenbeamter. Losoncz.
 von Sztankowits, Carl, Vorstand des Telegraphen-Central-depots im Ung. Handelsministerium. Budapest.
 Taaks, W. G. Stuttgart.
 Taatz, Ober-Postdirektionssekretär. Darmstadt.
 Taeglichsheck, Berggrath u. Bergwerksdirektor. Heinitzgrube.
 Tannen, Postsekretär. Mainz.
 Tasche, Postinspektor. Darmstadt.
 Technischer Verein. Bromberg.
 Technischer Verein. Frankfurt a. M.
 Technischer Verein. Hagen i. W.
 Tehnik, Josef, Telegraphenassistent. Prag.
 Teirich, Ferdinand, Telegrapheningenieur. Wien.
 „Telegrafia“, Verein. Freising.

Tetzlaff, Major und Ingenieur vom Platz. Swinemünde.
 Teufelhart, Johann Nepomuk, Telegraphenkontrolor. Wien.
 Thamos, Anton, Ung. Telegraphenoffizial. Budapest.
 That, Postinspektor. Münster i. W.
 Thelen, Regierungsbaumstr. Elberfeld.
 Thiele, Postinspektor. Düsseldorf.
 Thien, Ober-Postdirektionssekretär. Konstanz.
 Thiringer, Sigmund, Ung. Telegraphenbeamter. Szegzárd.
 Thomée, Heinrich, Fabrikant. Werdohl.
 Thomsen, Hans O., Telegraphist. Randers.
 Tiedemann, Ober-Postdirektionssekretär. Erfurt.
 Tillmanns, Dr. Crefeld.
 Tobin, A., Ober-Telegr.-Assist. u. Leitgs.-Revis. Magdeburg.
 Tobler, A., Dr., Privatdoz. am eidgen. Polytechn. Zürich.
 Töppler, Dr., Prof. und Hofrath. Dresden.
 Török, Eduard, Ung. Telegraphenbeamter. Györ.
 Tomforde, Postinspektor. Arnberg.
 Tornin, H., Eisenbahntelegrapheninspektor. Münster i. W.
 Trattenschek, Josef, Telegraphenassistent. Cilli.
 Treutler, Oskar, Telegrapheninspektor. Potsdam.
 Triebel, Postrath. Kiel.
 Trott, Postdirektor. Greiz.
 Tuchscher, Postsekretär. Crone a. Brahe.
 Tybusch, Ober-Postdirektor. Posen.
 Uhlund, W. H., Ingenieur und Redakteur. Gohlis-Leipzig.
 Uhlmann, Telegraphensekretär. Breslau.
 Ulbricht, R., Dr. phil., Telegr.-Ingenieur. Dresden.
 Ulm, J., Telegrapheninspektor. Wien.
 Ulrich, C. Kertsch (Rußland).
 Ungarische Central-Telegraphenstation. Budapest.
 Ungarische Telegraphendirektion. Agram.
 Ungarische Telegraphendirektion. Budapest.
 Ungarische Telegraphendirektion. Debreczin.
 Ungarische Telegraphen-Hauptstation. Klausenburg.
 Ungarische Telegraphendirektion. Temesvár.
 Ungarische Telegraphensektion des Ungarischen Handelsministeriums. Budapest.
 Uppenborn, F. Nürnberg.
 Urban, Telegraphensekretär. Dresden.
 von Urbanitzky, A., Dr., Assist. d. techn. Hochschule. Wien.
 Vahl, Geh. Postrath und Ober-Postdirektor. Potsdam.
 Vasmer, E. Kiel.
 Vécsey, Stefan, Ung. Telegraphenamtsvorstd. Fünfkirchen.
 Verein für die Berg- und Hüttenmännischen Interessen im Bezirk Aachen.
 Verkerk, Gerard, Telegraphentechniker. Nimwegen (Holl.).
 Viale, Clemente, Kommandeur, Gen.-Insp. d. Telegr. Rom.
 Vier, Friedrich, Telegraphenassistent. Cochem a. Mosel.
 Vietzens, Wilhelm, Postdirektor. Neu-Brandenburg.
 Vodel, Postdirektor. Leipzig.
 Voelz, Reinhold, Telegraphenassistent. Alt-Damm.
 Vogel, E., Regierungs- und Baurath. Frankfurt a. M.
 Vogel, H. C., Dr., Prof. Potsdam.
 Vogler, Hermann, Bankier. Quedlinburg.
 Voigt, Telegraphensekretär. Zwickau.
 Voigt, Bernhard, Torpedo-Unterlieutenant. Friedrichsort.
 Voit, Ernst, Dr., Prof. München.
 Volckmar, Postdirektor. Frankenhausen.
 Voller, August, Dr. phil. Hamburg.
 Vollmar, Gust., Dr. phil. Kiel.
 Vollmering, Eduard, Telegraphenassistent. Coblenz.
 Vorbeck, Postinspektor. Hamburg.
 Vorreiter, Johann, Telegraphenlinienrevisor. Mähr. Ostrau.
 Vorsteher, C. H. Wetter a. Ruhr.
 Vranzany, Georg, Baron. Fiume.
 Vuletic, Mile, Telegraphenbeamter. Agram.
 Wabner, Telegrapheninspektor. Königsberg i. Pr.
 Wachenhausen, L., Postbaurath. Schwerin i. M.
 Wächter, Postrath. Metz.
 Waelischmüller, H., Telegraphen-Obermaschinist. Speyer.
 Wagener, Postsekretär. Burg a. Fehmarn.
 Wagener, Carl, Postrath. Aachen.
 Wagenitz, Telegraphendirektor. Halle a. S.
 Wagner, Geh. exped. Sekretär. Frankfurt a. O.
 Wagner, Carl Oswald, Postpraktikant. Frankfurt a. M.
 Wagner, C. Theod., Telegraphenfabrikant. Wiesbaden.

- Wagner**, Daniel, Telegrapheninspektor u. techn. Beirath d. Gen.-Direkt. d. Württemb. Posten u. Telegr. Stuttgart.
Wahl, Carl, Fabrikbesitzer. Cüstrin.
Wahl Jr., Carl, Fabrikbesitzer. Cüstrin.
Walckhoff, Postdirektor. Norden.
Walter, Ober-Postdirektor. Leipzig.
Walter, Th., Telegrapheninspektor. Altona.
Walther, Postrath. Karlsruhe i. B.
Walther, Franz, Postkassirer. Meiningen.
Warburg, E., Dr., Prof. Freiburg i. B.
Wartmann, Postkassirer. Crimmitschau.
Weber, Postsekretär. Breslau.
Weber, Telegraphensekretär. Breslau.
Weber, Alfred, Postpraktikant. Erfurt.
Weber, H., Dr., Professor der Herzogl. Hofschule. Braunschweig.
Weber, Ludwig, Ung. Telegraphenbeamter. Semlin.
Weber, Rudolf, Eisenbahntelegrapheninspektor. Magdeburg.
Weber, Wilhelm, Dr., Prof., Geh. Hofrath. Göttingen.
Wedemeyer, Postsekretär. Hannover.
Weegmann, Ernst, Baumeister. Woolwich.
Wegner, Ober-Telegraphenassistent. Bremen.
Weidtmann, Julius, General-Direktor. Dortmund.
Weiller, Lazare, Ingen. u. Fabrik. Angoulême (Frankr.).
Weinert, Postrath. Cöln a. Rh.
Weinhold, Adolf F., Dr., Prof. Chemnitz.
Weispfennig, Dr. med. Dortmund.
Weiss, Ludwig, Telegraphenaufseher. Sagan.
Weiss, Otto, Ingenieur. Plumstead (Kent).
Weissenborn, Telegraphensekretär. Bremen.
Wendt, Ober-Postdirektor. Frankfurt a. O.
Wendt, Ernst Hermann, Mechaniker. Dresden.
Wensch, Eduard, Telegrapheningenieur. Wien.
„Westphälische Union“, Aktiengesellschaft für Bergbau, Eisen- und Drahtindustrie. Hamm i. W.
Westphälischer Drahtindustrie-Verein. Hamm i. W.
Wetzel, Postrath. Düsseldorf.
Wetzer, H., Fabrikbesitzer. Pfronten (Bayern).
Wex, Gymnasial-Oberlehrer. Dortmund.
Weydanz, Postpraktikant. Magdeburg.
Wiche, Postdirektor. Oberhausen.
Wichmann, Telegraphensekretär. Pforzheim.
Wiedemann, G., Dr., Hofrath., Prof. d. Univers. Leipzig.
Wiedig, Postdirektor. Breslau.
Wiesenthal, Telegraphenbauanstalt. Aachen.
Wiesner, Cuno, komm. Telegrapheninspektor. Magdeburg.
Wilckens, Johann, Dr. jur. Bremen.
Wilhelmi, Oskar, Telegraphensekretär, Pr.-Lt. a. D. Deutz.
Wilke, Postinspektor. Dresden.
Graf von Wimpffen, Victor, Hofrath und General-Inspekt. der österr. Telegraphen. Wien.
Winkelmann, Postrath. Danzig.
Winkler, Wilh., Telegraphenaufseher-Aspirant. Gnesen.
Winter, Postpraktikant. Gotha.
Wirth-Jacob, O., Werkstättenvorstand. Chur (Schweiz).
Wirtz, Telegrapheninspektor. Bromberg.
Wislicenus, Dr., Prof. an der Universität. Würzburg.
Wisse, Piccoluga & Co. Im Haag.
von Wissel, Karl, Oberst-Lieut. z. D. Hildesheim.
Wissmann, Postpraktikant. Coblenz.
Wittenberg, Telegraphendirektor. Elberfeld.
von Wittgenstein, Postdirektor. Uekermünde.
von Wittich, Dr., Prof., Geh. Medizinalrath. Königsberg i. Pr.
Wohlfarth, Postrath. Leipzig.
Wolff, Postbaurath. Stettin.
Wolff, Telegraphensekretär. Hamburg.
Wolter, Postkassirer. Bochum.
Wright, James, Telegrapheningenieur. London.
Wüllner, Dr., Prof., Dozent d. techn. Hochschule. Aachen.
Württembergische Metallwaarenfabrik. Geislingen.
Württembergische Zentralstelle für Gewerbe und Handel. Stuttgart.
Wunderlich, Alfred, Ingenieur. Brüssel.
Zacharias, Johannes, Ingenieur, Lieut. a. D. Breslau.
Zander, August, Fabrikant elektr. Haustelegaphen u. s. w. Frankfurt a. M.
Zander, Hermann, Postinspektor. Frankfurt a. O.
Zappe, Telegraphendirektor. Cassel.
Zappe, Telegraphensekretär. Halle a. S.
Zech, Dr., Prof. am Polytechnikum. Stuttgart.
Zeche „Julius-Philipp“. Bochum.
Zehner, Josef, Telegraphenoffizial und Stationsvorstand. Bad Kissingen.
Zeiger, Ewald, Telegraphenanwärter. Frankfurt a. M.
Zencker, Bayr. Telegr.-Offizial u. Stationsvorstand. Passau.
Zerener, H., Dr. Neustadt-Magdeburg.
Zettler, Alois, Mechaniker. München.
Zickmantel, Oberst-Lieutenant a. D. Potsdam.
Ziegler, Postdirektor. Erfurt.
Ziegler, Postdirektor. Cüstrin.
Ziegler, Fr., Direktor d. Gas- u. Wasserwerkes. Eisenach.
Ziegler, Hermann, Ingenieur. Hanau.
Zielcke, Postinspektor. Dresden.
Ziemann, Postrath. Arnberg.
Zimmermann, Paul, Postpraktikant. Eydtkuhen.
Zindel, Georg Otto, Telegraphenassistent. Frankfurt a. M.
Zix, Adolph, Ingenieur. Huckarde b. Dortmund.
Zluhan, Württemb. Postinspektor. Stuttgart.
Zöllner, Eduard, Postmeister. Salzingen.
Zeschüschner, Geh. Postrath u. Ober-Postdirektor. Dresden.
Zwenger, Dr., Prof. Marburg.
van Zwieten, Johann, Elektrotechniker. Java.



